



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES



**“ESTUDIO SOBRE LA BANCA MÓVIL A NIVEL MUNDIAL Y MODELO
APLICABLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO EN EL
ECUADOR”**

**Tesis previa a la obtención del título de
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones.**

AUTORES:

Geovanny Marcelo Avendaño Castro

César Andrés Cárdenas Neira

DIRECTOR:

Ing. Hernando Efraín Merchán Manzano, MSc.

CUENCA – ECUADOR

2014

RESUMEN

La banca móvil ha logrado tener gran importancia a nivel mundial debido a las facilidades que presta al usuario al momento de administrar su dinero de una forma electrónica, a través del uso de dispositivos móviles.

Pese a que en Ecuador se está implementando ya los pagos móviles por parte del Banco Central, existe desconfianza por parte de la ciudadanía en adoptar este tipo de sistemas, sumándole el hecho del desconocimiento del tema debido a la carencia de información difundida hasta el momento.

En este trabajo de tesis se plantea los parámetros necesarios a ser tomados en cuenta para lograr un nivel adecuado de conocimiento respecto al tema, juntando conceptos y experiencias de otros países, para poder cumplir con el objetivo principal el cual es proponer un modelo aplicable para la implementación de un sistema de banca móvil en el Ecuador. Se realizará la presentación de las variables necesarias para una exitosa implementación y posteriormente el análisis de las mismas para llegar a modelar de forma óptima la propuesta planteada.

Finalmente, se detalla los componentes necesarios para la implementación de la banca móvil en relación al modelo propuesto, tanto para la parte del servicio, como la manera en que éste será utilizado por el usuario. En futuros trabajos la información y los análisis expuestos en el presente documento servirán para fomentar la curiosidad tanto en docentes y estudiantes hacia el desarrollo de nuevas funcionalidades, debido al vertiginoso avance de la tecnología en este campo.

Palabras claves: Banca móvil, Banca electrónica, dispositivo móvil, teléfono inteligente, índice de bancarización, aplicación móvil, seguridad.

ABSTRACT

Mobile banking has achieved great importance worldwide due to the facilities provided by the user when managing their money in an electronic way, through the use of mobile devices. The acceptance of this new system has varied from country to country due to different fields and various forms of implementation of the final objective function proposed by each model.

Although Ecuador is already implementing mobile payments by the Central Bank, there is mistrust from the user to adopt these systems, adding the fact of ignorance of the subject due to lack of information released so far.

In this thesis work needed to be taken into account to achieve an adequate level of knowledge on the subject, bringing concepts and experiences from other countries, in order to meet the main goal which is to propose a model for the applicable parameters arises implementing a mobile banking system in Ecuador. Submitting the necessary variables for successful implementation and then analyzing them to reach optimal modeling of the proposed proposal was made.

Finally, detailed the necessary components to implement mobile banking in relation to the proposed both for the service, like the way this user will be used model. In future work the information and analyzes presented in this paper will serve to encourage curiosity in both teachers and students towards the development of new functionalities, due to the rapid advance of technology in this field.

Keywords: Mobile Banking, Electronic Banking, mobile device, smartphone, index of banking, mobile application, security.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	16
1.1	Presentación del proyecto.....	18
1.2	Justificación	18
1.3	Alcance	19
1.4	Objetivo General.....	20
1.5	Objetivos Específicos	20
1.6	Métodos y Procedimientos	20
2	MARCO TEÓRICO	22
2.1	Introducción del capítulo	24
2.2	Marco Teórico.....	24
2.2.1	Banco.....	24
2.2.2	Banca.....	25
2.2.3	Banca electrónica	25
2.2.4	Banca sin sucursales.....	26
2.2.5	Servicios financieros móviles	26
2.2.6	Dinero electrónico.....	28
2.2.7	Cheques electrónicos	29
2.2.8	Tarjetas de crédito.....	29
2.2.9	Modelos de negocios.....	30
2.2.10	Corresponsal	31
2.2.11	Operador de Redes Móviles (ORM).....	32
2.3	Tecnologías Aplicadas	32
2.3.1	Telefonía móvil	33
2.3.2	WI-FI.....	40
2.3.3	Bluetooth	42
2.3.4	NFC (Near Field Communication)	44
3	SERVICIOS FINANCIEROS MÓVILES EN EL MUNDO, AMÉRICA LATINA Y ECUADOR. 48	
3.1	Introducción del capítulo	50
3.2	El mundo frente a la banca móvil.	51
3.3	Penetración de telefonía celular a nivel mundial.....	53
3.4	Banca móvil en la década del 2000-2010.	54
3.4.1	Inicios de la banca móvil en países desarrollados.....	55
3.4.2	Casos de éxito en países en desarrollo.	57
3.5	La situación mundial de la banca móvil en los últimos años.	67
3.5.1	Alto acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:	69
3.5.2	Alto acceso a la banca tradicional, baja aceptación a la banca móvil:	70
3.5.3	Bajo acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:	71
3.5.4	Bajo acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:	72



3.6	Principales modelos de banca móvil en la actualidad.....	73
3.6.1	CaixaBank	73
3.6.2	Chase	75
3.6.3	Citibank.....	76
3.7	Modelo de billetera móvil mediante tecnología NFC para pagos móviles.	77
3.7.1	Expectativas para las partes interesadas en el uso de pagos móviles mediante tecnologías NFC.	79
3.8	Situación de América Latina frente a los servicios financieros móviles.....	81
3.9	Datos relevantes de los Servicios financieros móviles en América Latina.	84
3.10	Ecuador frente a los servicios financieros móviles.	85
3.10.1	Ecuador en cifras.....	85
3.10.2	Bancarización en el Ecuador.....	86
3.10.3	Ranking de las entidades financieras en el país.....	88
3.10.4	Banca móvil en el Ecuador.....	89
3.10.5	Banco Central del Ecuador, y el dinero electrónico en Ecuador.....	94
4	MODELO APLICABLE PARA LA IMPLEMENTACION Y DESARROLLO DE LA BANCA MOVIL.	97
4.1	Introducción del capítulo	99
4.2	Modelo aplicable para la implementación y desarrollo de la banca móvil.	99
4.2.1	Análisis del mercado.	99
4.2.2	Modelos de negocio.	101
4.2.3	Tecnología de acceso.	101
4.2.4	Infraestructura de servidores y almacenamiento:	102
4.2.5	Seguridad:	107
4.2.6	Implementación de la aplicación móvil.....	113
4.3	Caso de uso del modelo aplicable propuesto.	121
4.3.1	Análisis del mercado.	121
4.3.2	Modelo de negocio.	122
4.3.3	Tecnología de acceso.	124
4.3.4	Infraestructura de servidores y almacenamiento.	125
4.3.5	Seguridad:	130
4.3.6	Implementación de la aplicación.	132
4.3.7	TOPOLOGÍA DEL CASO DE USO	138
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	139
5.1	Conclusiones	141
5.2	Recomendaciones.....	142
5.3	Trabajos futuros.....	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos de una red celular. Fuente wikitel.info	33
Figura 2. Ejemplo de reutilización de frecuencias. Fuente wordpress.com.....	34
Figura 3. Disposición de antenas sectoriales. Fuente mintic.gov.co	34
Figura 4. Prueba de velocidad de la red móvil CNT	38
Figura 5. Prueba de Velocidad red 4G-CNT	39
Figura 6. Topología típica de una red Wi-Fi.....	42
Figura 7. Modos de operación de NFC. Fuente: NFC fórum ORG.....	46
Figura 8. Adultos con una cuenta en una institución financiera formal, porcentaje, base de datos de Global Findex del Banco Mundial.	52
Figura 9. Indicadores TIC en los últimos años.....	53
Figura 10. Esquema del modelo de negocio de SMART Money	59
Figura 11. Esquema del modelo de G-Cash	60
Figura 12. M-Pesa Kenia, publicidad	63
Figura 13. Número de clientes y agentes de M-PESA hasta el año 2010.....	64
Figura 14. Publicidad de EKO	66
Figura 15. Banca móvil en países de Asia y África	66
Figura 16. Aceptación mundial de la banca móvil.....	67
Figura 17. Porcentaje de Smartphones a nivel mundial	68
Figura 18. Aplicaciones de la Caixa	74
Figura 19. Aplicación Chase Mobile.....	76
Figura 20. Aplicación Citi Mobile	77
Figura 21. Uso del comercio móvil en los principales países de Latinoamérica	83
Figura 22. Servicio Móvil Avanzado: Densidad del Servicio (SENATEL 2014).....	85
Figura 23. Servicio Móvil Avanzado: Participación en el mercado	86
Figura 24. . Índice de Bancarización en el Ecuador 2012. Fuente: ABPE	87
Figura 25. Movilmático del Banco Pacífico	90
Figura 26. Banca móvil Virtual del Banco Guayaquil	91
Figura 27. Tabla de comandos de banca móvil SMS del Banco Pichincha	92
Figura 28. Banca interactiva móvil del Banco Pichincha	93
Figura 29. Banca Móvil del Banco Pichincha.....	94
Figura 30. Chasis y servidores Blade	105
Figura 31. Storage, Sistemas de Almacenamiento.....	105
Figura 32. Ventas de Smartphones a usuarios finales por OS, Fuente Ventas de Smartphones a usuarios finales, Gartner	108
Figura 33. IBM Flex System Enterprise Chasis	127
Figura 34. IBM Storwize V7000.....	128
Figura 35. Interfaz gráfica de Check Point.....	131
Figura 36. Interfaz gráfica de SonciWall	132
Figura 37. XCode. Fuente: Apple Developer	136
Figura 38. Android SDK. Fuente: Andorid Developer	137
Figura 39. Topología General del Caso de Uso.....	138



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de etiquetas NFC.....	47
Tabla 2. Tipos de RTD para NFC.....	47
Tabla 3. Expectativas de las partes interesadas en pagos móviles con NFC, Fuente ITU, The Mobile Money Revolution	81
Tabla 4. Indicadores del Análisis de Mercado	123
Tabla 5. Compatibilidad de Android SDK.....	137



Yo, Geovanny Marcelo Avendaño Castro, autor de la tesis “Estudio sobre la banca móvil a nivel mundial y modelo aplicable para la implementación y desarrollo en el Ecuador”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 6 Octubre de 2014

Geovanny Marcelo Avendaño Castro
0105621148



Yo, César Andrés Cárdenas Neira, autor de la tesis "Estudio sobre la banca móvil a nivel mundial y modelo aplicable para la implementación y desarrollo en el Ecuador", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 6 Octubre de 2014

César Andrés Cárdenas Neira

0104973979



Yo, Geovanny Marcelo Avendaño Castro, autor de la tesis “Estudio sobre la banca móvil a nivel mundial y modelo aplicable para la implementación y desarrollo en el Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 Octubre de 2014

Geovanny Marcelo Avendaño Castro
0105621148



Yo, César Andrés Cárdenas Neira, autor de la tesis “Estudio sobre la banca móvil a nivel mundial y modelo aplicable para la implementación y desarrollo en el Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 Octubre de 2014

César Andrés Cárdenas Neira

0104973979



DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis lo dedico a mis padres quienes han sido mi guía, mi ejemplo y mi soporte para caminar en la vida.

A Paola, Karla y Fausto quienes me han apoyado de manera incondicional en estos 5 años de estudio y me han dado su ejemplo de perseverancia.

A Michelle por ser la mujer que me impulsa a perseguir mis sueños, a ser cada día mejor persona y a superarme.

Geovanny

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres, que siempre me han apoyado y guiado en el transcurso de la carrera y que la culminación de la misma les llenará de orgullo.

A mi hermana por su constante apoyo, consejos y enseñanzas.

A mi abuelo Claudio y mi primo Chicho, que hoy son los ángeles que me guían desde el cielo.

Andrés

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado la bendición para cumplir esta meta en mi vida.

A mis padres por el enorme apoyo y sacrificio realizado para lograr alcanzar esta meta académica.

Al Ing. Hernando Merchán por habernos brindado su guía en la elaboración del presente trabajo de tesis.

A todos mis amigos que han hecho de mi vida universitaria una grata experiencia.

Geovanny



AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para culminar este proceso.

A mi familia, por su cariño y apoyo en todo momento que lo necesité.

A mis amigos y compañeros, por su fraternidad durante los estudios universitarios.

Al Ing. Hernando Merchán, al haber dirigido el presente proyecto de tesis.

A la Universidad de Cuenca, y todos sus docentes que brindaron una gran formación profesional.

Andrés



CAPITULO 1

1 INTRODUCCIÓN



Este capítulo cuenta con la presentación global del proyecto de tesis, su justificación, el objetivo principal, los objetivos específicos, el alcance y la descripción de los métodos utilizados para el desarrollo.

1.1 Presentación del proyecto.

La presente tesis pretende dar a conocer al lector una síntesis de los conceptos básicos de la Banca Móvil, así como de las tecnologías que se han implantado durante su desarrollo en distintos países del mundo. Se pretende ilustrar al lector sobre los diferentes impactos que ha tenido esta implementación, tomando como referencia los países en donde ha existido una alta aceptación por parte del usuario.

Una vez analizado los diferentes parámetros antes mencionados, se plantea un modelo aplicable para la implementación de la banca móvil en nuestro país, presentando las distintas variables a considerar en el medio, así como las mejores alternativas tecnológicas.

Cabe mencionar que en Ecuador no existe un modelo definido del uso de la Banca Móvil, es por ello que se pretende indicar la interacción entre la entidad bancaria, operadora móvil y el usuario final. Motivo por el cual se ha planteado este tema de tesis.

1.2 Justificación

Existe una gran necesidad por parte de empresas, tanto públicas como privadas, de ampliar sus horizontes respecto a las facilidades que brindan al usuario para manejar su dinero.

Varios países alrededor del mundo que han implementado la banca móvil de distintas maneras, utilizando diversos enfoques tecnológicos y consiguiendo importantes resultados en ámbitos sociales y económicos, por lo que es necesario presentar un análisis enfocado de los mismos.

Es de importancia, contar con un modelo aplicable con recomendaciones basadas en las mejores prácticas para la implementación y desarrollo de la nueva modalidad de banca.

1.3 Alcance

En esta tesis se presentan los conceptos básicos de banca móvil, tipos de tecnología usadas, así como su evolución en distintos países del mundo. Posteriormente se presenta un análisis tecnológico, social y económico del impacto que ha causado la banca móvil en dichos países.

Con la información recopilada se procura mostrar las mejores alternativas para la implementación y el desarrollo en nuestro país, así como los aspectos importantes que abarquen temas tecnológicos, sociales y económicos, presentando un modelo aplicable y materializado en un escenario específico.

En esta tesis se incluyen los siguientes temas:

- Describir la aparición de una nueva modalidad de banca, detallando los motivos para su desarrollo, así como los puntos más claves que resaltan su diferencia con las tecnologías y modalidades que existían anteriormente.
- Descripción de las distintas tecnologías existentes en la actualidad en países que cuentan con esta modalidad.
- Reseña de los países que han desplegado la banca móvil y los impactos sociales y económicos en base a las tecnologías utilizadas
- Un modelo aplicable, para lograr buen desarrollo de la banca móvil en el Ecuador, teniendo en cuenta las características tecnológicas, sociales y económicas del medio.

1.4 Objetivo General

Estudiar la banca móvil a nivel mundial y proporcionar una referencia aplicable que permita formar un criterio firme respecto a su implementación y desarrollo en el Ecuador.

1.5 Objetivos Específicos

- Brindar información esencial respecto a la banca móvil así como tecnologías y lugares en los que ya ha sido aplicada este tipo de modalidad.
- Realizar un análisis tecnológico, social y económico en los países de mayor trascendencia en la implementación de la banca móvil, y de igual manera, en América del Sur y Ecuador.
- Proporcionar las mejores alternativas para la implementación y el desarrollo en el Ecuador, en base a las experiencias de los países más avanzados en esta implementación, tomando en cuenta la situación social, económica y tecnológica de nuestro medio

1.6 Métodos y Procedimientos

Para el desarrollo de esta tesis se utilizará el método de recopilación y análisis de información, en donde la información recopilada será obtenida de libros, informes técnicos, foros, y artículos de revistas especializados en el tema.

Las actividades que se plantean para el desarrollo del documento son:

- Actividades previas: recopilación de información de varias fuentes para detectar errores de información.



- Actividades de investigación: seleccionar información necesaria y de utilidad y análisis de la misma.
- Actividades finales: elaboración del documento final.



CAPITULO 2

2 MARCO TEÓRICO



El capítulo presenta el marco teórico relativo a la banca móvil, los conceptos más importantes para la comprensión del documento. Adicionalmente se presentan las diferentes tecnologías aplicadas en la banca móvil, y finalmente se detalla una breve evolución durante los últimos años.

2.1 Introducción del capítulo

Desde el nacimiento de la electrónica, y el avance tecnológico trascendental que se ha venido presentando a lo largo de los últimos años, la humanidad se ha visto familiarizada con los medios digitales que han venido reemplazando a los medios convencionales para realizar determinadas tareas. Se explica un marco teórico en el ámbito financiero-tecnológico que se han implantado hasta la fecha.

2.2 Marco Teórico

Empezando desde los conceptos más básicos, pero fundamentales para empezar con el estudio de este tema tenemos:

2.2.1 Banco

“Institución que realiza operaciones de banca, es decir es prestatario y prestamista de crédito; recibe y concentra en forma de depósitos los capitales captados para ponerlos a disposición de quienes puedan hacerlos fructificar”.

[1]

Para el común de los mortales se conoce al banco como aquella institución que, mediante su intermediación financiera entre los usuarios, permite al depositante de su capital tener beneficios al mantener su dinero guardado y recibir cierto interés por mantener con dinero su cuenta.

Con el tiempo los bancos, dentro de su visión de negocios, han desarrollado otro tipo de servicios que se le puede dar tanto al depositante como al prestamista. Es de uso exclusivo el término banco para este tipo de entidades, quedando prohibido que otras empresas o instituciones lo utilicen.

2.2.2 Banca

“Se denomina con este término a la actividad que realizan los bancos comerciales y de desarrollo en sus diferentes modalidades que conforman el sistema bancario y constituyen instituciones de intermediación financiera. Esto es que admiten dinero en forma de depósito, otorgando por ello un interés (tasa pasiva), para posteriormente, en unión de recursos propios, conceder créditos, descuentos y otras operaciones financieras por las cuales cobra un interés (tasa activa), comisiones y gastos en su caso”. [2]

Al ser los bancos entidades que, pudiendo ser públicas o privadas, se encuentran en una constante actividad en conjunto que dentro de una economía de una región determinada prestan el servicio a los distintos usuarios. Esta actividad interactiva entre los bancos se la denomina banca.

2.2.3 Banca electrónica

“La banca electrónica (o banca en Internet) puede definirse como el conjunto de productos y procesos que permiten, mediante procedimientos informáticos, que el cliente pueda realizar una serie, cada vez más amplia, de transacciones bancarias sin necesidad de ir a la sucursal”. [3]

Desde una óptica más generalizada se define a la banca electrónica como el tipo de banca en la cual el usuario puede realizar las actividades que le ofrece su banco, sin la necesidad de acercarse físicamente a uno.

La banca electrónica como tal es el eje principal de donde se empezaron a expandir y a crear más servicios para su integración con las entidades bancarias y con medios electrónicos. Esta evolución es muy importante ya que marcó el hito en el cual se empezó a ver a la banca electrónica como un medio seguro y confiable.

2.2.4 Banca sin sucursales

“La banca más allá de las sucursales utiliza corresponsales u otros intermediarios como puntos principales de contacto con los clientes y depende de tecnologías, tales como las terminales punto de venta (TPV) y teléfonos celulares para transmitir los detalles de la operación.” [4]

El concepto de la banca sin sucursales es el inicio de una serie de oportunidades dentro de las actividades financieras, en las cuales permite a las entidades bancarias empezar a explorar alternativas gracias al uso de la tecnología. Con este impulso los bancos empezaron a hacer uso de la tecnología para llegar a clientes que han estado de lado en el aspecto financiero debido al difícil acceso a las entidades financieras.

Las zonas que son escasamente pobladas y muy alejadas geográficamente no se prestan para poder implementar un banco ya que sería demasiada inversión para el número de clientes de la zona, es por eso que en este tipo de situaciones lo más indicado para captar clientes es prestarlos a través de otros medios.

2.2.5 Servicios financieros móviles

“El uso de un teléfono celular para tener acceso a servicios financieros y llevar a cabo operaciones financieras. Esto incluye tanto servicios transaccionales como no transaccionales, tales como visualizar la información financiera en el teléfono celular de un usuario.” [4]

Estos servicios al poder ser transaccionales o no transaccionales permiten al usuario tener varias oportunidades de interacción con su entidad bancaria. Esta interacción entre el usuario y la entidad bancaria van desde visualización de su estado de cuenta en su teléfono móvil, hasta el hecho de realizar pagos mediante su dispositivo móvil en los cuales se realizan débitos directos de la cuenta del usuario.

Los servicios de pago móvil que forman parte de los sistemas financieros móviles no necesariamente son prestados por la entidad bancaria. Estos

servicios pueden ser prestados por un tercero, pero con la obligatoria participación del banco.

Con lo antes mencionado se pueden distinguir en dos categorías:

- La banca móvil (*m-banking*)
- El pago móvil (*m-payment*)

2.2.5.1 La banca móvil (*m-banking*)

“El uso de un teléfono celular para tener acceso a servicios financieros y llevar a cabo operaciones financieras. Esto incluye tanto servicios transaccionales como no transaccionales, tales como visualizar la información financiera en el teléfono celular de un usuario.” [4]

Se hace notar la importancia de un dispositivo móvil para empezar a emprender en el camino de una banca sin ataduras, en la cual el usuario puede disponer del control de su dinero en su banco gracias a diversos tipos de accesos que se pueden dar por medio del dispositivo móvil.

Por lo general, este tipo de banca es posible gracias a la colaboración de distintas entidades, tanto bancarias como la que prestan el canal para poder establecer la comunicación entre el banco y el usuario remoto.

2.2.5.2 El pago móvil (*m-payment*)

“El pago móvil se refiere a la utilización de un dispositivo móvil para realizar un pago... los pagos móviles pueden ser realizados mediante instrumentos ya existentes o por medio de una fuente de almacenamiento como una cuenta bancaria, aunque a veces el término se utiliza exclusivamente para describir aquellos pagos cuyo origen no procede de una cuenta bancaria.” [5]

El hecho de realizar pagos de manera electrónica (con el uso de dinero electrónico), permite eliminar las fronteras de los países en los cuales se

encuentran los usuarios, es decir, en un viaje una persona podría enviar y/o recibir pagos ya sea a otra persona, a una empresa, entidad gubernamental, etc.

Hoy en día existen diversos tipos de pagos que pueden ser de uno a uno, uno a muchos, muchos a uno [4]. Los más comunes se describen a continuación:

- B2G: Pago de negocio a gobierno.
- B2P: Pago de negocio a persona.
- Depósito: Intercambio de efectivo por dinero electrónico.
- Retiro: Intercambio de dinero electrónico por efectivo.
- TEF: Transferencia Electrónica de Fondos
- G2P: Pago de gobierno a persona.
- P2B: Pago de persona a negocio.
- P2G: Pago de persona a gobierno.
- P2P: Pago de persona a persona.

2.2.6 Dinero electrónico

“Tipo de valor monetario que se registra en forma electrónica y que, por lo general, se considera cuenta con los siguientes atributos: (i) se emite a la recepción de fondos por un monto con un valor no menor al valor del dinero electrónico emitido, (ii) se almacena en un dispositivo electrónico (por ejemplo, un chip, tarjeta de prepago, teléfono celular o sistema de cómputo), (iii) se acepta como medio de pago por otras partes que no sean el emisor, y (iv) puede convertirse en efectivo.” [4]

Es la nueva tendencia en el manejo de los fondos de cada usuario de la banca electrónica, ya que les permite realizar uso de todos los beneficios y tiene el mismo valor que el efectivo. Debe existir un ente regulatorio para definir la manera en la que se realizará las transacciones y los costos de las mismas entre dinero en efectivo y dinero electrónico, así como las entidades que tendrán la potestad de realizar dichos cambios.

2.2.6.1 Dinero on-line

Este tipo de dinero necesita una interacción directa con el banco mediante algún tipo de interconexión entre las dos partes para poder registrar en tiempo real la transacción para que se realice la acreditación del dinero. [6]

Dentro de este ámbito existen empresas a nivel mundial en las cuales se oferta el servicio de triangulación entre los bancos para realizar pagos on-line con dinero electrónico.

2.2.6.2 Dinero off-line

Este tipo de dinero se encuentra disponible dentro del dispositivo electrónico que el cliente elija para llevarlo y le permite utilizarlo cuando desee, sin la necesidad de contar para ello con un banco. [6]

Este tipo de dinero permite depositarlo en una cuenta, o realizar recargas al dispositivo electrónico portador del dinero, para posteriormente poder utilizarlo sin necesidad de que represente una conexión directa con un banco ya que el dinero se encuentra electrónicamente almacenado y el usuario ya realizó de manera previa la validación (canje) de ese dinero en el dispositivo electrónico.

2.2.7 Cheques electrónicos

Representa un tipo de dinero electrónico pero al no ser muy común, y al tener un gran desarrollo los otros tipos de dinero electrónico, no ha sido de gran trascendencia a través de la banca electrónica. [6]

Puede ser considerado como un compromiso de pagos electrónico al poder notificar al beneficiario mediante correo electrónico, u otro medio de comunicación electrónica, la autorización de sacar dinero de una cuenta específica, brindándole como acceso certificados y firmas digitales asociados a la transacción para que se pueda efectuar sin inconvenientes.

2.2.8 Tarjetas de crédito

La tarjeta de crédito posee de cierta manera el mismo concepto de dinero on-line, pero el uso a través del internet le permite comprar cualquier tipo de bien o

servicio en tiendas virtuales dentro de la red funcionando de la misma manera que si se la utilizara de manera tradicional.

Adicionalmente para este tipo de transferencia de dinero electrónico se ha desarrollado estándares de cifrado de información por parte de las compañías de tarjetas de crédito. [6]

2.2.9 Modelos de negocios

2.2.9.1 Modelo basado en la banca

“Modelo de negocio de servicios financieros móviles (liderado por bancos o liderado por entidades no bancarias) en el cual (i) el cliente tiene una relación contractual con el banco y (ii) el banco cuenta con licencia o está autorizado de otra manera por el ente regulador para proveer el servicio o los servicios financieros.” [4]

Dentro de este modelo es usual que las entidades bancarias subcontraten a terceros, por lo general Operadores de Redes Móviles, para la administración y/o métodos de transmisión para llegar al cliente.

2.2.9.2 Modelo liderado por bancos

“Modelo de negocio de servicios financieros móviles (basado en la banca o basado en entidades no bancarias) en el cual el banco es el principal impulsor del producto o servicio, normalmente tomando la iniciativa en cuanto a la mercadotecnia, asignación de marcas, y administración de la relación con los clientes.” [4]

La entidad bancaria es quien toma la rienda y aparece como el primordial promotor del servicio ante el cliente a pesar de que subcontrate empresas especializadas en las actividades necesarias para poder brindar el servicio a los clientes.

2.2.9.3 Modelo basado en entidades no bancarias

“Modelo de negocio de servicios financieros móviles (liderado por bancos o por entidades no bancarias) en el cual (i) el cliente tiene una relación contractual con una entidad no bancaria proveedora de servicios financieros y (ii) la entidad no bancaria cuenta con licencia o está autorizada de otra manera por el ente regulador para proveer el servicio o los servicios financieros.” [4]

Es indispensable que la entidad no bancaria al aparecer como principal promotor en la prestación del servicio posea la licencia y/o autorización para poder ejercer dichas actividades. La licencia y/o autorización debe ser emitida por las entidades competentes de cada país.

2.2.9.4 Modelo liderado por entidades no bancarias

“Modelo de negocio de servicios financieros móviles (basado en la banca o en entidades no bancarias) en el cual la entidad no bancaria es la principal impulsora del producto o servicio, normalmente tomando la iniciativa en cuanto a la mercadotecnia, asignación de marcas, y administración de la relación con los clientes.” [4]

Dependiendo del servicio que la entidad no bancaria va a brindar al cliente, ésta puede tener relación directa con una entidad bancaria con el fin de complementar la disponibilidad de las funciones a ofrecer a los usuarios.

2.2.10 Corresponsal

Hace referencia a la tercerización que se da al momento en que alguien actúa en nombre de una entidad bancaria (proveedora de servicios financieros) para llegar directamente a los clientes. [5]

2.2.11 Operador de Redes Móviles (ORM)

Son empresas que cuentan con el permiso o licencia del gobierno (o empresas gubernamentales) para prestar servicios de telecomunicaciones a través de dispositivos móviles. [4]

Depende del ente regulador del país los requerimientos que se le deba presentar para tener la licencia de operación. Además existen variaciones al tener Operadores Virtuales Móviles que brindan el mismo servicio pero de una manera subcontratada. Todos estos modelos deben ser aprobados y debidamente reconocidos ante el estado para su correcta operación.

2.3 Tecnologías Aplicadas

De manera previa en este documento se describió la diferencia entre los conceptos de banca electrónica y de banca móvil, este último siendo el concepto en el que se va a enfocar el estudio a lo largo del presente documento.

El vertiginoso avance tecnológico ha permitido manejar este tipo de conceptos móviles de una manera cada vez más clara y además permitiendo la inclusión día a día de nuevos criterios aplicables para este campo.

Tecnologías aplicadas hoy en día en nuestra sociedad que permitan una rápida aceptación por parte de la ciudadanía son las características principales para tener en cuenta al momento de enfocarlas para el uso de la prestación de un servicio. La telefonía móvil siendo la de mayor penetración lidera la lista dentro de la aplicabilidad para su uso en la prestación de servicio con la cobertura amplia que proporciona, además se analiza conceptos de movilidad en áreas más reducidas aplicando tecnologías como WiFi (áreas locales), Bluetooth (áreas personales) hasta llegar a tecnologías de contacto como son las tarjetas electrónicas y la tecnología NFC que ha tenido un importante despunte en aplicativos para proveer servicios enfocados a la banca.

2.3.1 Telefonía móvil

La telefonía móvil permite al usuario conectividad mediante un dispositivo móvil en un área de cobertura definida por el proveedor de la red, posibilitando el uso en cualquier momento de los servicios que se prestan sobre la red de telefonía.

La telefonía móvil se ha desarrollado vertiginosamente debido a su modelo de celdas/células que utiliza la cobertura de una estación base, superponiéndola a lo largo de un área determinada. Esta superposición de celdas provoca que la red aumente significativamente su capacidad optimizando los recursos, ya que permite la reutilización de frecuencias (optimización de espectro radioeléctrico) debido a que cada celda dentro de una agrupación de celdas de cobertura maneja frecuencias diferentes. [7]

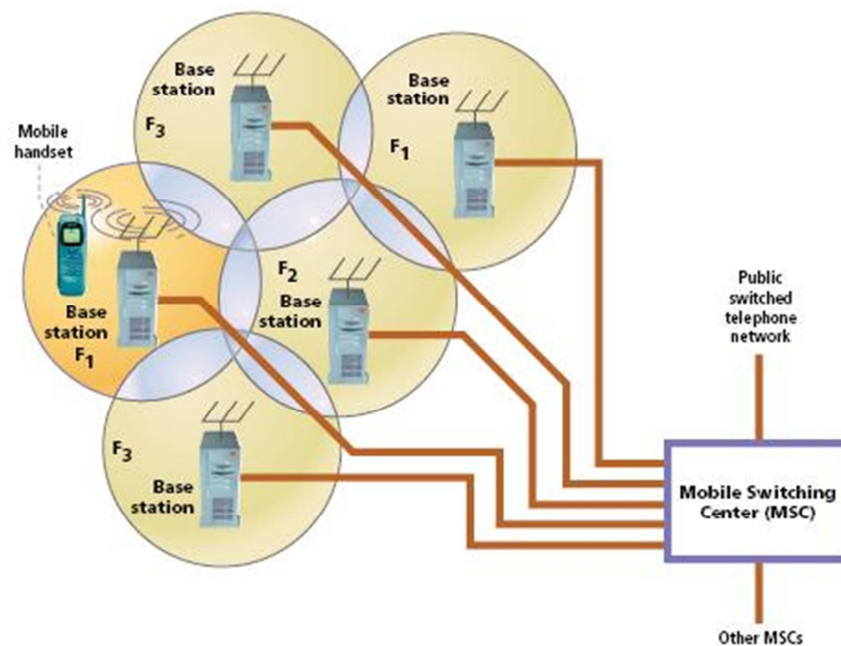


Figura 1. Elementos de una red celular. Fuente wikitel.info

Esta disposición de las celdas evita que existan interferencias entre celdas adyacentes ya que se encuentran separadas a suficiente distancia, denominada distancia de reutilización de frecuencias. Como se muestra en la figura a continuación en la que tenemos un ejemplo de reutilización de frecuencias con K (número de frecuencias) = 3. [8]

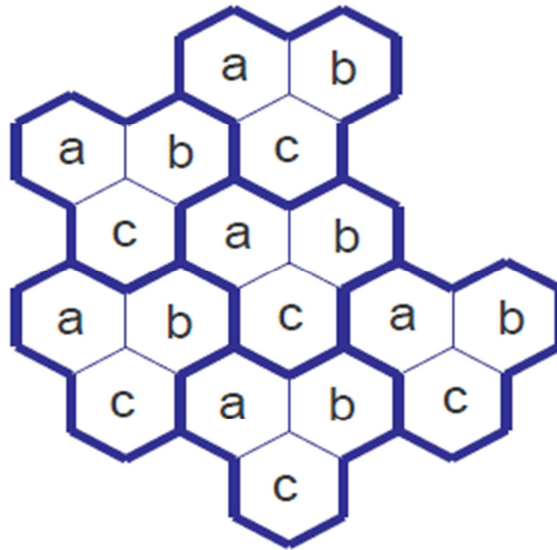


Figura 2. Ejemplo de reutilización de frecuencias. Fuente wordpress.com

Para este tipo de disposición de frecuencias es posible tener interferencias co-canal e interferencias de canal adyacente. En los diseños de las redes se realizan simulaciones de cobertura, drive test y analizadores de espectro radioeléctrico para evitar dichas interferencias.

En el siguiente gráfico se muestra la disposición de las antenas en un nodo para poder brindar la cobertura a diferentes sectores, cada uno con la asignación de frecuencias para evitar la interferencia.



Figura 3. Disposición de antenas sectoriales. Fuente mintic.gov.co

Clasificación de la telefonía móvil.

Las diferentes etapas dentro de la evolución de la telefonía móvil han sido clasificadas de la siguiente manera:

- Primera Generación (1G)
- Segunda Generación (2G)
- Tercera Generación (3G)
- Cuarta Generación (4G)

2.3.1.1 Primera Generación:

La primera generación de la telefonía móvil apareció en el mercado a partir de 1979 utilizando las bandas 800 MHz y 900 MHz para posteriormente usar bandas superiores (1800 MHz y 2100 MHz). Esta generación posee tecnología analógica que permitía transmisiones de hasta 2400 bauds de velocidad. Cabe recalcar que no se contaba con seguridad en la red ya que era imprecisa y de baja capacidad por lo que prácticamente se la descarta para el uso en la prestación de servicios móviles de la banca. [7]

2.3.1.2 Segunda generación:

La segunda generación fue encabezada por el estándar GSM (Global System for Mobile Communications) alrededor del año 1990, el cual se desplegó en la banda de los 900 MHz. El estándar GSM es el más utilizado alrededor del mundo (680 redes de más de 205 países), con ciertas excepciones como en regiones de América y Asia. Otros estándares en esta generación son el TDMA IS-136 (Time Division Multiple Access) y CDMA IS-95 (Code Division Multiple Access) los cuales se utilizaron en las regiones de América y Asia y el PDC (Personal Digital Communications) utilizado en Japón. [7]

En la segunda generación los usuarios experimentan ya la tecnología digital para la transmisión de la información, lo que permite tener mayor velocidad y capacidad integrando ya otros tipos de servicios tales como SMS (Short Message Service). Además de los servicios, en esta generación ya se implementa la seguridad dentro de la red con la codificación de la información que viaja a través de la misma. Estas mejoras dentro de las redes móviles permiten la incursión de los servicios de banca móvil a través de SMS.

Existe una generación denominada la 2,5G en la que se ve un aumento de la capacidad que la 2G y con menores costos de migración que la 3G. En esta generación se tienen estándares como EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), GPRS (General Packet Radio System), HSCSD (High Speed Circuit Switched), IS-136B e IS-95Bm. En esta generación se manejan velocidades pico de transmisión de hasta 115 Kbps.

Una característica importante en esta generación es la inclusión de la tecnología WAP (Wireless Application Protocol) en la cual los operadores móviles pueden aprovechar la red telefónica desplegada para además incluir la prestación de diferentes servicios para los usuarios finales.

Dentro de las versiones 1 y 2 de WAP el común denominador es la generación de contenido similar al diseño WWW mediante el uso de protocolos XHTML-MP y WCSS los cuales permiten mejorar la presentación gráfica de los aplicativos en los dispositivos móviles permitiendo una mejor percepción de cada servicio prestado. Especialmente en la versión 2.0 permite el uso de los navegadores en los dispositivos móviles adoptando protocolos de internet tanto a nivel de transporte (TCP) con el uso de HTTP. Las diferencias entre las versiones 1.0 y 2.0 es que en la última utiliza sistemas de seguridad ya compatibles con los de internet. [9]

Los códigos USSD (Unstructured Supplementary Service Data) incluidos ya desde esta generación permiten una comunicación en tiempo real con el proveedor de servicios para poder consumir servicios ofertados, incluyendo WAP, ya sean de pago o gratuitos. Estos códigos son utilizados a través de un patrón de marcado directo desde el teléfono móvil que generalmente empieza con un asterisco (*) seguido de una cadena de dígitos, que pueden ser en grupos separados mediante asteriscos, y terminados con un numeral (#) que dependen del servicio que se vaya a consumir por parte del usuario. Una vez ingresado el código del servicio a requerir, existe una respuesta del operador GSM al instante sin ser ésta almacenada ni en el dispositivo móvil, ni en el core de la red móvil. [9]

El estándar STK también se implementó en esta generación para proveer servicios de valor agregado a través de una conexión directa con el internet a

través de una aplicación nativa iniciada por la tarjeta SIM. El acrónimo hace referencia a “SIM Application Toolkit” y su uso es mediante un conjunto de comandos ya programados en la tarjeta SIM que interactúan de manera independiente de la red o el dispositivo, pero a su vez se permite visualizar el intercambio de información, menús o entrada de texto por parte del usuario sin ser éste un contenido multimedia en sí, sino imágenes básicas.

STK ha sido implementado por varias empresas de telecomunicaciones para brindar servicios extras a sus clientes, siendo uno de los principales la Banca Móvil por su elevado nivel de seguridad, cifrado y autenticación que proporciona para el manejo transacciones electrónicas. [9]

Desde esta generación se potencia el uso de servicios brindados para los usuarios, siendo uno de éstos el de la banca móvil, desplegado como ejemplo en los diferentes continentes que analizaremos en los capítulos posteriores.

2.3.1.3 Tercera generación:

La tercera generación por lo general opera en frecuencias tanto de 850 MHz como en 1900 MHz. En esta generación ya se logra la convergencia de voz y datos a altas velocidades (videoconferencias), por lo que permite a su vez proveer de mayores seguridades en la transmisión de la información ya que se autentica a la red que se está conectando, integración de aplicaciones multimedia y alta transmisión de datos. [7]

El estándar utilizado para la tercera generación es UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) el cual está basado en la tecnología W-CDMA (CDMA en banda amplia). Este estándar está integrado dentro de las normas inalámbricas de tercera generación IMT-2000 de la UIT. UMTS es una evolución del ya implementado estándar 2G GSM. En esta generación se manejan velocidades de datos picos de hasta 12 Mbps. A continuación se indica una captura de pantalla de la velocidad de la red de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones en esta generación:

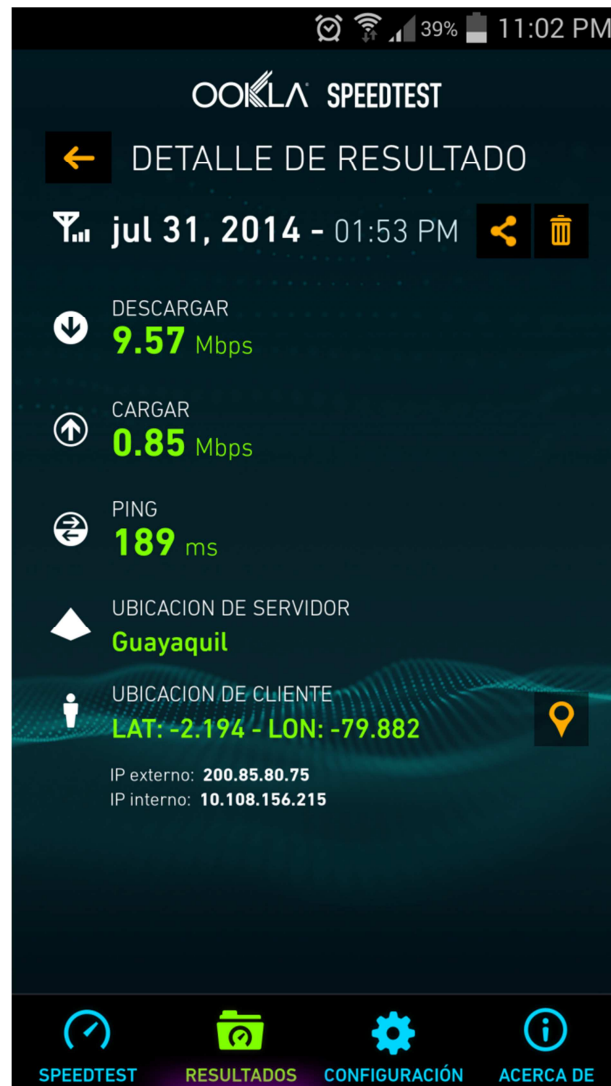


Figura 4. Prueba de velocidad de la red móvil CNT

Uno de los estándares utilizados en esta generación para el establecimiento de comunicaciones por parte de los dispositivos móviles es el USIM Application Toolkit el cual es el equivalente del STK en la segunda generación.

2.3.1.4 Cuarta generación:

En la cuarta generación de las redes móviles llegan a ser convergentes, en las que el protocolo utilizado es el IP permitiendo así el uso de esta tecnología no solo por teléfonos sino por módems inalámbricos y otros dispositivos móviles. En este tipo de redes se utiliza técnicas que optimizan el rendimiento, tales como MIMO y OFDM. Adicionalmente a la convergencia que proporciona esta

nueva generación de redes móviles se tiene las elevadas velocidades de transferencia que alcanzan.

En altas velocidades de movimiento del dispositivo móvil se llegan a tener velocidades de hasta 100 Mbps, y cuando el dispositivo móvil se encuentra casi estático alcanza velocidades de hasta 1 Gbps teóricamente. Este aumento de capacidad en las redes permite que se consuman una mayor cantidad de servicios en las mismas ya que de esta manera se puede enviar mayor información junto con señalización y codificación de la misma, brindando una mayor confiabilidad de la transmisión de los datos del usuario. [9]

A pesar de que estas velocidades no se logran en el despliegue de las operadoras móviles, si se obtienen velocidades bastante altas para la percepción del cliente. A continuación se muestra una captura de la velocidad de una red 4G implementada por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones en la ciudad de Guayaquil - Ecuador:

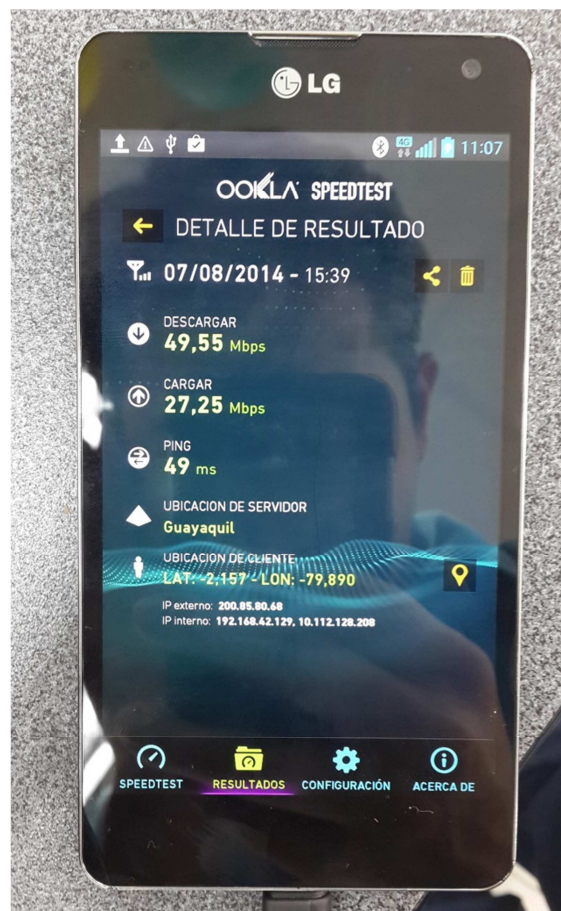


Figura 5. Prueba de Velocidad red 4G-CNT

Los servicios prestados dentro de esta red de comunicación pueden ser interpersonales o no interpersonales. Los primeros hacen referencia a la interacción de los usuarios con otros usuarios haciendo uso la telefonía móvil (por lo general con la intervención de un corresponsal de la comunicación), mientras que los segundos son aquellos servicios en los cuales se proporciona el acceso a internet o aplicaciones empresariales.

Realzando un enfoque en las distintas maneras en las que la banca móvil se pueda desarrollar, dependiendo del aplicativo en el que llegue a los usuarios, puede formar parte de los dos tipos de servicios mencionados.

2.3.2 WI-FI

Al igual que la red de telefonía móvil, la tecnología Wi-Fi utiliza una frecuencia propagada en un área de cobertura en la que se da comunicación de dos vías entre el Access-point (acceso a la red) y el dispositivo del usuario final. [10]

La frecuencia a utilizar por la tecnología está en el rango de 2,4 GHz y 5GHz, las cuales al ser altas frecuencias permiten una mayor transmisión de datos en la señal de transmisión. El estándar de red que se utiliza es el 802.11 en las cuales se tienen las siguientes variantes:

802.11a es utilizado en los 5 GHz y puede transportar 54 Mbps utilizando modulación OFDM el cual consta en dividir la señal en varias sub-señales reduciendo así la interferencia y optimizando la transmisión. [10]

802.11b es el más barato y a la vez el más lento ya que trabaja a una máxima velocidad de transferencia de 11 Mbps, pero a su vez por el costo fue el estándar más popular hasta que los costos se redujeron para los otros estándares. Trabaja en la banda de 2,4 GHz utilizando modulación CCK.

802.11g trabaja en la banda de 2,4 GHz como el 802.11b pero tiene mayor capacidad al transmitir a velocidades de 54 Mbps gracias a la codificación OFDM.

802.11n es el estándar con mayor disponibilidad ya que es compatible con los estándares antes mencionados. Teóricamente alcanza velocidades de 54 Mbps pero en la práctica se llega alrededor de 24 Mbps debido a la congestión en la red.

802.11ac es el último estándar desarrollado a inicios del 2013 y aún no ha sido adoptado masivamente, se mantiene en estudios por parte de la IEEE.

La tecnología Wi-Fi tiene como punto de acceso una red inalámbrica, pero por el otro lado se tiene una red física cableada por donde se obtiene la conectividad LAN/MAN/WAN.

Para brindar seguridad a este tipo de redes se emplea protocolos WEP y WPA para el uso de claves de autenticación para el acceso a la red, así como el WPA2 que es una mejora relativa al WPA. Adicionalmente se tiene filtrado a nivel de capa 2 (dirección MAC), IPSEC, ocultar el SSID, etc.

El cifrado dentro de una red Wi-Fi es importante para poder proteger la información que pasa desde el usuario hasta la nube. El uso de servidores de autenticación y cifrado tales como RADIUS, ADS, LDAP es de importante para robustecer la seguridad y brindar confiabilidad a los usuarios de la red. [9]

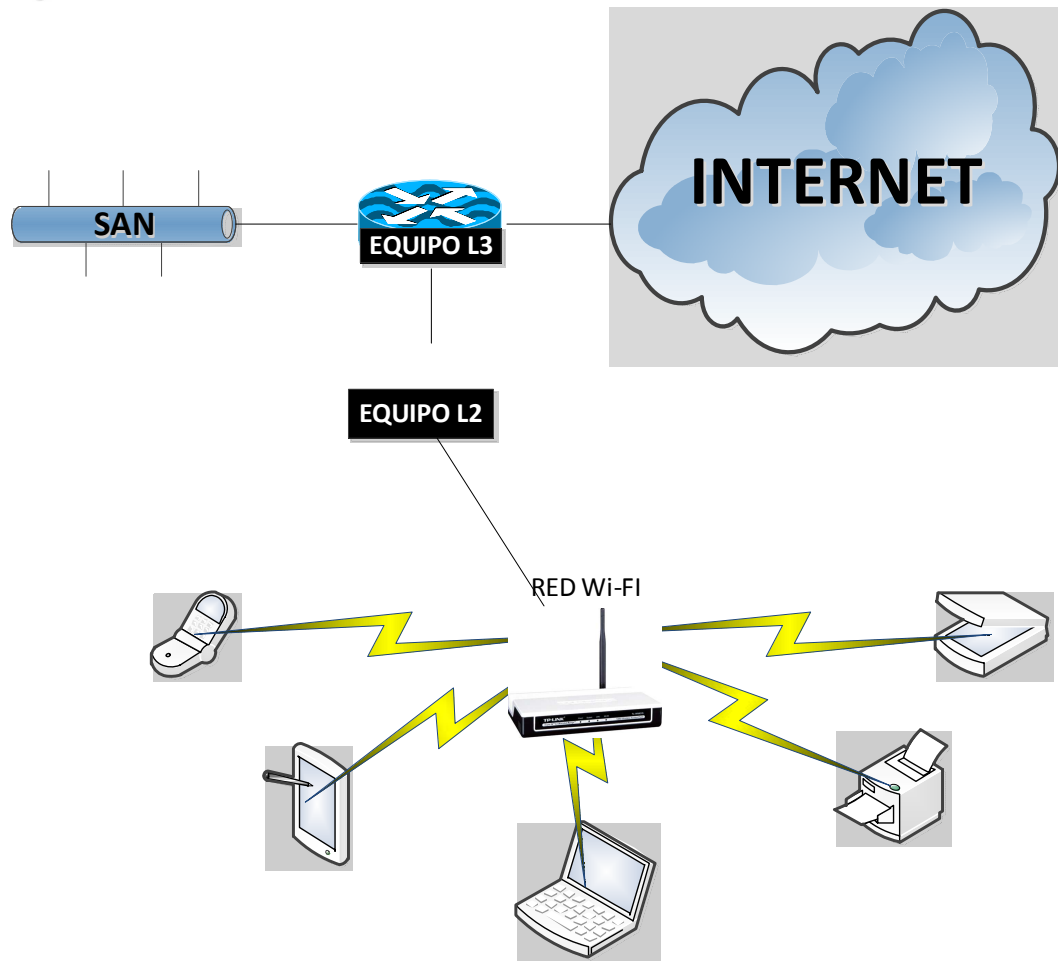


Figura 6. Topología típica de una red Wi-Fi

2.3.3 Bluetooth

El alcance de la tecnología Bluetooth permite crear redes de área personal (WPAN) en un enlace entre dos dispositivos que según los estándares tienen una óptima comunicación a una distancia de 10 metros (y de hasta 100 metros con repetidores). [9]

El enlace entre los dispositivos se lo establece por radiofrecuencia en la banda de los 2,4 GHz y permite al usuario el traslado de información y la sincronización entre dispositivos eliminando la conectividad por cable y permitiendo así la movilidad al momento de realizar la conectividad.

La evolución de esta tecnología se ha enfocado en permitir mayores tasas de transferencia de datos, aumento en la seguridad de la comunicación, eficacia

en la potencia y energía del dispositivo, así como la universalidad de aplicativos que se puedan dar paso a través de esta tecnología. Las evoluciones en las versiones de la tecnología bluetooth son las siguientes:

2.3.3.1 Versión 1.0 y 1.0b

La versión inicial tuvo muchos problemas en su lanzamiento ya que los distintos fabricantes no lograron la interoperabilidad entre sus dispositivos, quedando así limitado el mercado y por ende su expansión.

2.3.3.2 Versión 1.1

Esta versión se ratificó como estándar IEEE 802.15.1-2002. En comparación con la versión anterior, en ésta se corrigieron los errores en las especificaciones, añadiendo soporte para canales no cifrados.

2.3.3.3 Versión 1.2

Se logra ya una detección de otros dispositivos bluetooth, mejora la interferencia adoptando un salto de frecuencia adaptable el cual se presenta en las versiones posteriores debido a que aprovecha de mejor manera la banda de 2,4 GHz con saltos de frecuencias a intervalos de 1MHz teniendo así 79 frecuencias en las que se transmite con inmunidad a la interferencia a pesar de que otras tecnologías se estén utilizando como la tecnología Wi-Fi que trabaja en la misma banda. El enfoque en esta versión ya apunta al aumento en la velocidad de transmisión, logrando tasas de hasta 721 Kbps, siendo compatible con USB1.1. Finalmente se introduce conexiones síncronas extendidas (ESCO) para la retransmisión de paquetes corruptos, transferencia de datos simultánea y el control de flujo con modos de retransmisión L2CAP.

2.3.3.4 Versión 2.0 + EDR

Es compatible con la versión precedente, con la mejora de velocidad de transferencia de datos denominada EDR “Enhanced Data Rate” cuya tasa de transferencia práctica es 2,1Mbps utilizando una combinación de modulaciones GFSK y PSK con variantes $\pi/4$ -DQPSK y 8DPSK teniendo un menor consumo de energía.

2.3.3.5 Versión 2.1 + EDR

Fue adoptada por el Bluetooth SIG (Special Interest Group), es compatible con las versiones anteriores a ésta con la novedad de que incluye SSP (Secure Simple Pairing) que consiste en la mejora a la hora de emparejar dispositivos, y en la seguridad al momento del emparejamiento (incluye la opción EIR para mejorar el filtrado antes de la conexión) y transmisión de información.

2.3.3.6 Versión 3.0 + HS

La característica principal en esta versión es la mejorada tasa de transferencia de datos, la cual puede llegar hasta 24 Mbps. La tasa de transferencia antes mencionada se lo logra de una manera híbrida, ya que se utiliza tecnología bluetooth para realizar el emparejamiento y el estándar 802,11 logra la transmisión de alta velocidad. A esta forma híbrida de transmisión se la denomina AMP (Alternate MAC/PHY).

2.3.3.7 Bluetooth 4.0

El núcleo de Bluetooth en esta versión incluye al Bluetooth clásico, de alta velocidad y de bajo consumo. Esta versión está enfocada a aplicaciones de baja potencia pudiendo ser alimentados los dispositivos con una pila pequeña, de esta manera se mezcla la operatividad de Bluetooth de bajo consumo en un controlador tradicional existente utilizando modo dual utilizando la tasa alta de transferencia únicamente cuando sea necesario y manteniendo un estado de bajo consumo el resto de tiempo. [9]

2.3.4 NFC (Near Field Communication)

Se trata de la tecnología basada en comunicación mediante campos cercanos (inducción electromagnética), es decir de manera inalámbrica de corto alcance que facilita las comunicaciones para los usuarios finales en cuanto a transacciones, intercambio de información digital y contenido electrónico en dispositivos únicamente con un toque, aunque teniendo teóricamente un rango de 10 a 20 centímetros para establecer la comunicación, en la práctica la distancia es de 4 centímetros o inferior.

La gran aceptación de esta tecnología es debido a su compatibilidad con muchos dispositivos, tarjetas y lectores que ya han sido distribuidos alrededor del mundo. [11]

NFC permite la interacción segura entre dos dispositivos permitiendo el acceso a contenido digital, transacciones y conexiones entre dispositivos manteniendo el estándar ISO/IEC 14443 A&B and JIS-X 6319-4 el cual define las tarjetas de proximidad y de identificación. El estándar con el que nace NFC es el ISO/IEC 18092

La velocidad de transmisión que se logra en NFC es de 106, 212, 424 o 848 Kbit/s para comunicaciones en las que no se envíen datos masivos dentro de una distancia inferior a los 4 cm de separación de los dispositivos, permitiendo por otro lado velocidades superiores a los 6,78 Mbps en la comunicación para datos masivos. La comunicación bidireccional permite establecer transacciones de ida y vuelta entre los dispositivos, pudiendo ser orientadas a aplicaciones finales entre los usuarios ya que se produce la negociación de la comunicación inalámbrica mediante el contacto entre los dispositivos y se establece el enlace para la transferencia de información utilizando la frecuencia de los 13,56 MHz (utilizada también para etiquetas RFID), permitiendo ventajas en la implementación al tratarse de una banda libre sin necesidad de licencia para su uso. [11]

Los modos de operación de la tecnología NFC se pueden dividir en 3, siendo el primero el modo punto a punto, el segundo el modo de escritura/lectura y finalmente el modo de emulación de tarjeta NFC, los cuales se resumen en la siguiente gráfica: [12]

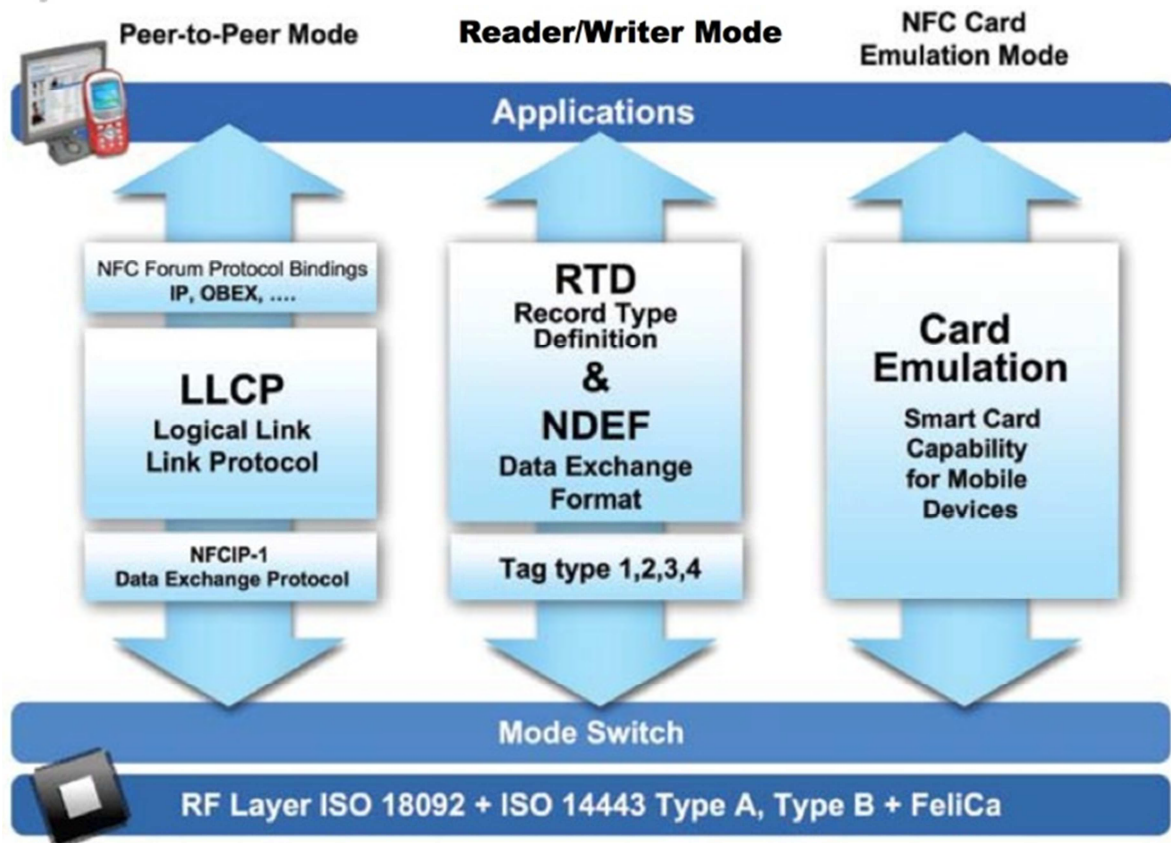


Figura 7. Modos de operación de NFC. Fuente: NFC fórum ORG

Los dispositivos NFC tienen un funcionamiento parecido al de las tarjetas RFID, los códigos de barra o los códigos QR. De esa manera el modo de operación se caracteriza por la interacción de un dispositivo (Smartphone por ejemplo) al ser acercado a una etiqueta NFC, éstos intercambian la información al actuar el dispositivo como lector, transmitiendo así los datos que se almacenan en el la etiqueta. Los datos que se transmiten difieren dependiendo del tipo de etiqueta que se utilice, o la velocidad de transmisión entre las dos partes. Dichos tipos fueron estandarizados por el NFC Forum de la siguiente manera: [11]

Tipo	Estándar	Modos	Memoria	Velocidad
Tipo 1	ISO14443 Tipo A	Sólo lectura Lectura/Escritura	96 bytes Ampliable 2kbytes	106 kbps
Tipo 2	ISO14443	Sólo lectura	48 bytes	106 kbps

	Tipo A	Lectura/Escritura	Ampliable 2kbytes	
Tipo 3	Sony FeliCa	Sólo lectura	2kbytes	212 kbps
Tipo 4	ISO14443 Tipo A y B	Sólo lectura Lectura/Escritura	32kbytes	106 kbps 424 kbps

Tabla 1. Tipos de etiquetas NFC

Los datos que se transmiten entre dispositivos NFC pueden ser URIs o RTD (Record Type Definition) que son específicos para NFC y están optimizados para este tipo de comunicación. Se tiene 5 tipos de RTD los cuales son: [11]

RTD TEXTO	El cual es el más simple ya que únicamente contiene una cadena de texto con codificación Unicode.
RTD URI	Son datos que ya identifican un recurso concreto, los cuales pueden ser de diferentes tipos. Remite al usuario un recurso.
RTD Smart Poster	Abarca la mayoría de usos ya que contiene a los anteriores e incluye un icono y acciones de control.
RTD de control genérico	Permite enviar órdenes a otros dispositivos y además da acceso a funciones que no puedan ser expresadas mediante otros RTD
RTD Firma	Contiene una firma digital (DSA, ECDSA y PKCS#1) como seguridad para la comunicación, además de cifrado y certificados X.509 y X9.68.

Tabla 2. Tipos de RTD para NFC

Las aplicaciones han aumentado debido a que los teléfonos inteligentes han adoptado esta tecnología para establecer comunicación para el intercambio de datos. Se estima que en cinco años alrededor de un 35% de los teléfonos se encuentren equipados con esta tecnología.

CAPITULO 3

3 SERVICIOS FINANCIEROS MÓVILES EN EL MUNDO, AMÉRICA LATINA Y ECUADOR.



Se desarrollan los diferentes aspectos que han tomado las implementaciones a nivel mundial junto a las tecnologías aplicadas. De manera adicional se presenta el estado actual de la banca móvil en el Ecuador y finalmente, se analiza la posición del Banco Central del Ecuador con respecto al dinero electrónico.

3.1 Introducción del capítulo

Durante los últimos años, varios países han avanzado de una manera considerable en aspectos tecnológicos y financieros. La importancia de Internet y la movilidad, ha hecho que cada vez se tenga nuevas tendencias tecnológicas a nivel mundial. Factores extras como la globalización, logran que hoy en día sea más fácil acceder a una nueva tecnología recién saliente en el mercado.

Esta aceleración tecnológica a su vez viene de la mano de las nuevas aplicaciones existentes, teniendo cada vez una mayor penetración a nivel mundial. Esto convierte al teléfono móvil en un dispositivo social, innovador, cómodo y personalizado. A más de ello cada vez se suma más herramientas a las aplicaciones haciendo de estas más innovadoras y útiles. Herramientas como localización georreferenciadas, fotografías instantáneas, giroscopios, sensores externos, entre otros conllevan a tener a la mano servicios útiles cumpliendo la mayoría de las expectativas de los usuarios.

Todo lo mencionado, ha convertido a plataformas como AppStore y Google Play a ser líderes en plataformas de aplicaciones para dispositivos móviles inteligentes, contando a su disposición con descargas gratuitas y pagadas de aplicaciones para todo tipo de necesidad. AppStore logró tener a disponibilidad alrededor de 400 000 aplicaciones listas para su descarga. Cada usuario tenía un promedio de descarga de 23 aplicaciones para su uso profesional y personal. [1]

Por otra parte, cada vez el planeta se encuentra más cerca del 100 % de la cobertura móvil, con varios tipos de modelos de dispositivos, tamaños, colores, funcionalidad, servicios, precios que logran llenar lo que verdaderamente un usuario desea al comprar un dispositivo móvil. Dichos dispositivos móviles forman parte de la vida del ser humano, acompañándolo a todo lado, siendo la principal herramienta de comunicación.

Todos estos factores, han logrado que nazca la una nueva modalidad de banca, en donde ya no hay que recurrir a una agencia financiera para hacer una transacción o estar frente a un computador para realizar una consulta. Hoy

en día es una realidad, los servicios bancarios hay como realizarlos desde un dispositivo móvil.

Por tal razón, es importante el estudio del impacto mundial de los sistemas financieros móviles. En donde varios factores sociales, tecnológicos, económicos, han sido parte del éxito o fracaso en algunos casos de la implementación de este innovador modelo de banca.

3.2 El mundo frente a la banca móvil.

El mundo entero está conformado por habitantes con distintos tipos de ideologías, países con distintas culturas y sectores con distintos niveles de desarrollos económicos. Todo esto es un factor clave para la aceptación de la banca móvil a nivel mundial desde su primera aparición hasta las innovadoras aplicaciones de movimiento de dinero de manera instantánea cómoda y segura que hoy en día un usuario cuenta en su smartphone.

Esto a su vez se suma a la manera que se implementó y se desarrolló en cada país la banca móvil, en donde factores claves como la tecnología usada, los servicios que ha prestado esta modalidad de banca y aspectos económicos, han sido de vital importancia para su correcto desarrollo.

Otro factor importante a considerar, es el porcentaje de bancarización global, el cual forma un papel clave en la implementación de un servicio financiero móvil. Estudios han determinado que en promedio, la mitad de los adultos en todo el mundo no tienen una cuenta en una institución financiera, lo cual podría parecer un obstáculo para la banca móvil, pero si se lograría un análisis desde otro punto de vista, este podría ser el factor éxito, para llenar este vacío con la innovación tecnológica.

Según la base de datos de Global Findex del Banco Mundial, se tiene que el 89 por ciento de adultos tienen una cuenta bancaria en países económicamente avanzados, mientras que en países en desarrollo, tan solamente, el 41 por ciento de adultos tienen una cuenta bancaria. [2]

A continuación se presenta una gráfica del porcentaje de adultos con una cuenta en una institución financiera formal.

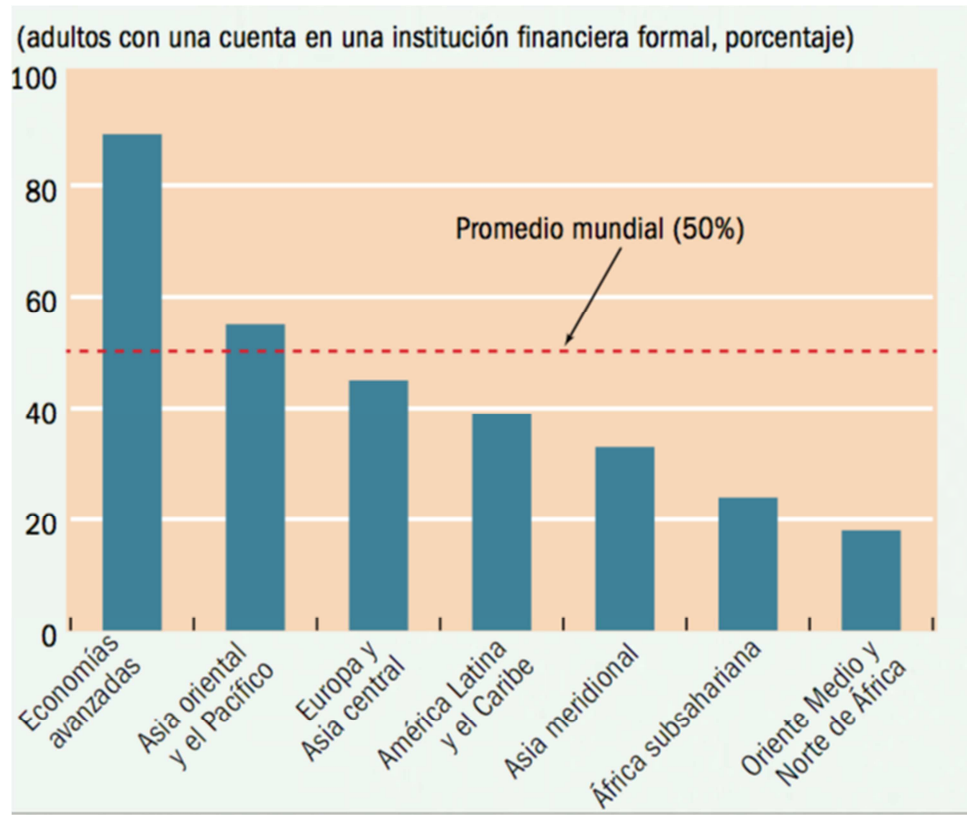


Figura 8. Adultos con una cuenta en una institución financiera formal, porcentaje, base de datos de Global Findex del Banco Mundial.

Como se puede ver en la figura 8, prácticamente el 50 por ciento no tiene una cuenta en una institución financiera, lo cual dificulta a este porcentaje recibir sueldos, remesas y pagos del gobierno. Este porcentaje de no bancarización ha sido dado por las siguientes razones:

- Carecen de dinero suficiente.
- Bancos demasiados lejos.
- Carecen de documentación necesaria.

Dada estas razones, la banca móvil podría formar parte de la solución para elevar el porcentaje de este indicador, al lograr sobrepasar la barrera de la lejanía de las agencias bancarias y más aún una forma rápida y sencilla de

registro para evitar documentación y tramites a veces engorrosos que alejan a los clientes a que formen parte de una entidad financiera.

3.3 Penetración de telefonía celular a nivel mundial.

Como ya se mencionó anteriormente, cada vez el planeta se acerca al 100 por ciento de penetración de telefonía móvil. Esto ha sido ocasionado, lógicamente, por un crecimiento desatado de la tecnología móvil celular, con nuevos servicios, con innovaciones tecnológicas, amplificación del área de cobertura de las redes, despliegues de red que cubren lugares en donde incluso la telefonía fija no ha llegado.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT, en su artículo de Medición de la Sociedad de la Información 2013, manifiesta que el número de personas que se incorporan a la sociedad mundial de la información no ha dejado de aumentar y que las redes de comunicaciones de alta velocidad se están convirtiendo en una infraestructura indispensable. [3]

En este documento, se muestra que en telefonía móvil se ha llegado a un valor cercano del 96,2 % de suscripciones a nivel mundial, superando ampliamente al número de hogares con acceso a Internet que llega al 41,3 % a nivel mundial. [3]

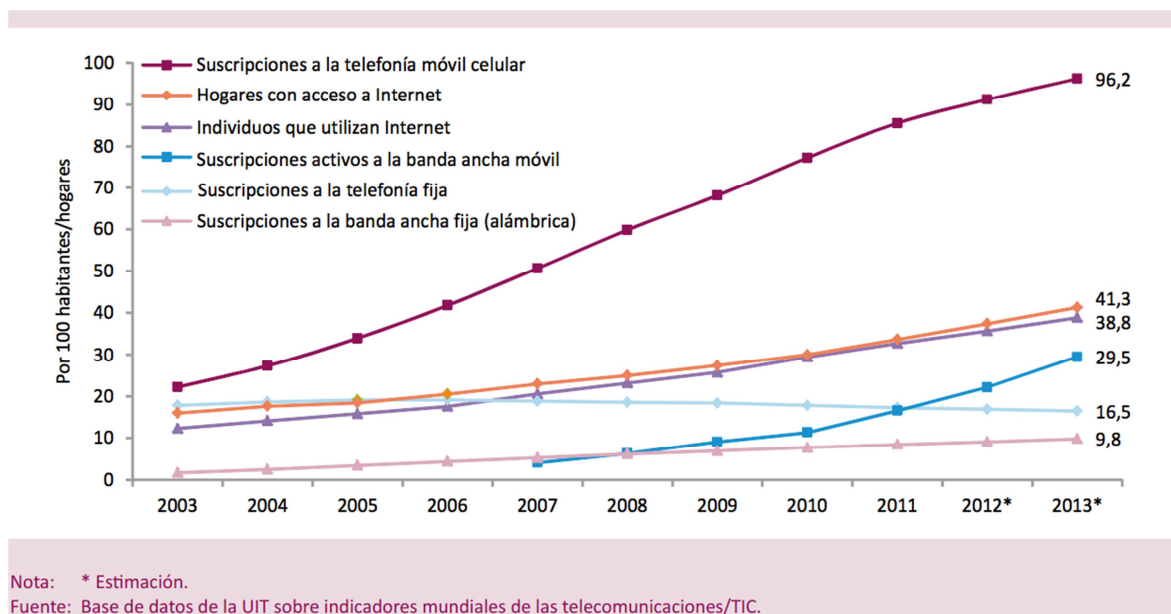


Figura 9. Indicadores TIC en los últimos años

Por otra parte, aproximadamente el 50% de la población mundial están cubierta con una red móvil con acceso de alta velocidad a internet mediante redes de tercera generación. De igual manera que en caso anterior, es de importancia considerar la tecnología de acceso de banda ancha móvil de cada país ya que en muchos casos presentan tecnologías más actuales como es el caso de LTE. [3]

Todos estos valores, pueden representar una ventaja a la banca móvil frente a la banca electrónica mediante internet, obviamente debido a que la mayoría de la población tiene la posibilidad en sus manos de acceder a dicha modalidad de banca por un medio familiar para ellos.

3.4 Banca móvil en la década del 2000-2010.

Los cambios tecnológicos han sido sin duda importantes en el desarrollo de un país, ya sea desarrollo en el ámbito financiero, cultural, o inclusivo. Para el estudio de esta década del año 2000-2010 es importante considerar la tecnología de acceso de la red móvil en la época. Una primera instancia, con una comunicación basada en una red 2G, con la cual un usuario solamente tenía el servicio de voz y el uso de plataformas de mensajería mediante SMS. Posterior a ello la aparición de comunicación de datos con velocidades bajas de transmisión, con tecnologías EDGE y servicios adicionales mediante WAP, para llegar a una aparición de velocidades altas de transmisión de datos móviles mediante tecnologías de tercera generación.

En el ámbito del acceso a la navegación de internet con el uso de datos móviles, la aparición de una nueva tecnología fue relativamente costosa para el usuario. En algunos países, el costo del servicio para el usuario continuó siendo alto mientras que en otros bajaron rápidamente su costo e incluso llegaron a existir tarifas planas en donde un usuario podía navegar sin límites.

En el caso de la voz, las tarifas cada vez han sido menores, otorgando así la posibilidad al usuario de estar siempre comunicado mediante este servicio. De igual manera los SMS ha sido tal vez, el servicio más barato durante esta década de todos los servicios otorgados por la telefonía móvil.

3.4.1 Inicios de la banca móvil en países desarrollados.

En países desarrollados como Estados Unidos y países europeos como España, el desarrollo de la banca tradicional llegó a números muy altos. En dichos países el número de entidades bancarias con sus numerosas sucursales, cada vez tenía mayor crecimiento. A más de ello, un cliente, era ya acostumbrado y familiarizado con el uso de tarjetas de crédito y débito, donde cada vez tenían más facilidades para acceder a esta modalidad de banca.

En los inicios de la banca móvil, en Estados Unidos y España, no presentaron un buen desarrollo, para ciertos analistas consideran que fue un fracaso. Esto da un análisis profundo de las causas para que no haya tenido su desarrollo esperado como las otras modalidades de banca.

En el 2000, España, las primeras aplicaciones de banca móvil se lo realizó mediante el servicio de mensajería corta (SMS), en donde, el usuario percibió una experiencia tosca, lo cual no tuvo un desarrollo fructífero convirtiéndose así en un resultado decepcionante. [4]

Posterior a ello la aparición de la tecnología WAP daba una nueva oportunidad a la banca móvil española, pero esta se convirtió nuevamente en un fracaso debido a las altas tarifas de conexión provocando así un alejamiento indudable de los usuarios.

Y no solo España tuvo la iniciativa del desarrollo de plataformas para la banca móvil en inicios de la década. En el 2002, el instituto de Vienna, identificó en Europa Occidental, alrededor de 30 operadoras ofreciendo el servicio de banca móvil y pago móvil, pero de igual manera, dichas iniciativas no tuvieron un éxito esperado. La fragmentación del mercado europeo en plataformas no interconectadas se considera fue uno de los factores que han impedido el desarrollo la banca móvil en dichos países. [5]

Por su parte, Estados Unidos no presentó un éxito de la nueva modalidad de la banca debido a que la mayor parte de su población era altamente bancarizada y veían a la banca móvil como un canal más para acceder a la banca

tradicional. La banca por internet sin embargo llegaba a más usuarios mientras que la banca móvil no tenía su desarrollo.

Países desarrollados en Asia, en cambio presentaron otros resultados, donde Japón y Corea tuvieron un desarrollo óptimo en base a nuevas tecnologías.

En el 2005, en Japón se presentó la funcionalidad de una tarjeta de crédito incluida en el chip de un teléfono móvil, lo cual convertía a este dispositivo igual a una tarjeta de crédito común y corriente, en donde el usuario cargaba su cuenta de crédito mediante un lector que utilizaba la tecnología de comunicación inalámbrica Felica.

Este sistema nació en el 2004 donde Sony junto al operador móvil NTT DoCoMo y la Japan Rail Pass forman la sociedad Felica Network creando un sistema que consiste en un chip FeliCa integrado en los dispositivos móviles, dando así la posibilidad de varios servicios utilizando la tecnología inalámbrica NFC. Este sistema conocido como Mobile FeliCa, fue de rápida acogida por los japoneses en especial en su servicio Osaifu-Ketai (billetera móvil en japonés), donde a través de la tecnología NFC, donde los usuarios tenían la capacidad de almacenar desde bonos de transporte a tarjetas de créditos, a través de diversos servicios de prepago y pos pago. [6]

Este sistema tuvo su particularidad, ya que FeliCa forma parte del estándar NFC de tipo 3, por lo que cualquier lector de NFC de otro tipo como el NFC-A o NFC-B, no podía realizar la comunicación con el chip FeliCa, debido a que Sony incluyó en sus tarjetas métodos de autenticación y cifrado único para esta tecnología, lo cual resultó un límite para el desarrollo total del uso de los servicios aplicados a la tecnología de comunicación de campo cercano. [6]

Este buen resultado fue debido a la rápida acogida tecnológica que tiene la cultura japonesa. Un país donde cada año innovan y presentan nuevos avances tecnológicos y son los primeros en probarlos. Esto dio como resultado que a finales del 2009 existieron 78 millones de dispositivos móviles preparados con la tecnología FeliCa para el pago móvil.

Por otra parte, Corea desarrolló su servicio de banca móvil a través del uso del internet móvil desde la tecnología WAP y posteriormente con tecnologías 3G.

Así en el 2003, el número de usuarios registrados para la banca móvil llegó a más de 10 millones de clientes. Estos valores exitosos para Corea, se debió a las alianzas estratégicas entre las operadoras de telecomunicaciones y los bancos. [5]

La operadora SK Telecom, una de las más grandes operadoras de telecomunicaciones en Corea, formó parte de una alianza junto a 8 bancos, Woori, Shinhan, Chohung, Hana, Kyongnam, Kwangju, Jeonbuk y Jeju, dando su servicio de banca móvil bajo el nombre de “M-Bank”.

La segunda operadora de telecomunicaciones en Corea, KFT, realizó alianzas con los bancos Kookmin, KorAm y Pusan bajo el nombre de “K-Bank”.

De igual manera, LG Telecom, formó su equipo junto a los bancos Korea Exchange, Korea First, Kookmin e Industrial Bank of Korea, con el nombre de Bank On.

Los servicios bancarios ofrecidos en Corea, eran incluidos en su chip y mediante la comunicación WAP accedían a información bancaria, o uso de transacciones. Pero no todo fue sencillo en Corea, surgió un inconveniente, cada chip podía albergar los servicios bancarios de un solo banco lo cual dificultaba los coreanos, dando así que un usuario debía cambiar de chip cada vez que deseaba realizar una operación bancaria en caso de ser cliente de más de un solo banco.

3.4.2 Casos de éxito en países en desarrollo.

Durante la década de la introducción de la banca móvil, África se convirtió en el continente con mayor crecimiento en el mercado móvil a nivel mundial. En el 2005, alcanzó un crecimiento del 66% mientras que para el mismo año existió apenas un crecimiento del 11% en Europa Oriental. De igual manera países en desarrollo en Asia presentaban índices de crecimientos de la banca móvil no esperados.

Es importante tener en cuenta que a diferencia de países desarrollados, en África y en Asia, con países en desarrollo, las sucursales bancarias tenían un número muy reducido en comparación de países donde la banca era bastante aceptada.

Por otra parte, las telecomunicaciones, en especial la telefonía celular cada vez crecía en su cobertura, cada vez más africanos accedían a tener en sus manos un teléfono celular, incluso en lugares donde una sucursal bancaria era una palabra desconocida para los moradores del lugar.

Frente a este escenario la banca móvil tuvo su aparición de una manera exitosa, pero es importante analizar las razones de su éxito. Al parecer, podría ser ilógico que en países innovadores de tecnología como Estados Unidos o en Europa no lograron el alcance de la nueva modalidad de banca basada en la tecnología móvil, mientras que en países donde el desarrollo de la telefonía celular tuvo su retraso, la banca móvil logró cifras impresionantes. Es por ello que a continuación se analiza casos de éxitos en este continente, en donde se presenta cuáles fueron los factores claves, en el ámbito tecnológico, económico y social.

Los países con casos de éxito que se analizarán en este estudio son:

- Filipinas (Asia)
- Kenia (África)
- Tanzania (África)
- India (Asia)

3.4.2.1 Filipinas (Asia)

El servicio de banca móvil en Filipinas, tiene su aparición en el año 2000, donde la operadora de telecomunicaciones SMART Communications junto en asociación con el Banco de Oro lanzó el producto financiero móvil conocido como SMART Money. Este lanzamiento tenía el objetivo de competir en suscriptores con el operador de telecomunicaciones Globe Telecom y para lograr llenar el vacío de falta de acceso a la banca a poblaciones de escasos recursos.

Este sistema vincula el teléfono celular con una cuenta bancaria, formando así una cuenta con dinero electrónico que no genera intereses, donde el usuario puede acceder a operaciones de pago mediante el uso de mensajes de texto corto SMS.

Para que un usuario pueda acceder al servicio de SMART Money, este debe registrarse solo una vez en el sistema acercándose a una oficina SMART junto a su teléfono móvil y su identificación ciudadana sin necesidad de un depósito inicial, pero no podrá realizar una operación si no cuenta con saldo en su celular. La cuenta del usuario puede crecer mediante depósitos o recargas de saldo realizado al teléfono celular ya sea en sucursales del Banco de Oro o en oficinas de la operadora móvil. En caso de realizar depósitos o solicitar un retiro, el usuario debe presentar su identificación. [7]

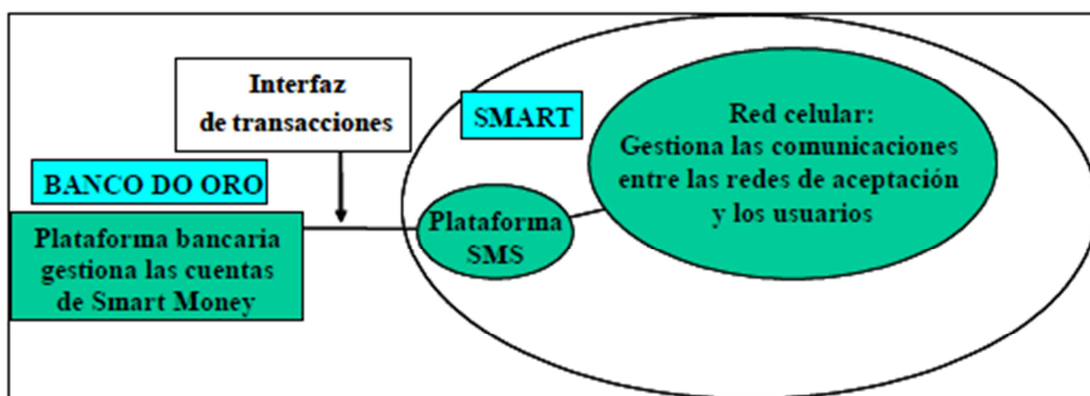


Figura 10. Esquema del modelo de negocio de SMART Money

Una vez el usuario registrado en el sistema, puede acceder a las opciones de menú incorporadas a las SIM de SMART Communications, donde encontrará operaciones como transferencia de fondos, recargas de tiempo-aire, consulta de estados de cuenta, pagos de facturas, entre otros. Para realizar cada operación, el cliente deberá validar cada operación mediante un código PIN. [8]

Las transferencias P2P, pueden realizarse únicamente a números que cuenten con el sistema SMART Money, donde el usuario, equivalente a un depositante, envía un mensaje de texto indicando el monto y el número de celular de la

persona que recibirá la transferencia, debitándose así el valor del monto de la cuenta del usuario y acreditándose el mismo valor a la cuenta del que recibe la transferencia. Esta operación también es utilizada para el pago en comercios, siendo el proceso similar donde la persona que recibe la transferencia en este caso será el comerciante que vendió su producto. [7]

Para que un usuario disponga de efectivo de la cuenta SMART Money, este debe acercarse a un agente SMART, quien cuenta con una preparación adecuada y una licencia para el servicio. Además el usuario deberá pagar el 1% del monto de la transacción.

Este sistema logró un éxito no esperado en Filipinas, donde su población de una cultura poco expresiva y comunicativa entre personas, se familiarizó rápidamente con los mensajes de texto corto llegando a ser el medio masivo de comunicación en Filipinas. Un año posterior a su lanzamiento, el sistema ya contaba con 1 millón de clientes de los 25 millones de usuarios de SMART Communications, donde el sistema de transacciones P2P llegó a población no bancarizada debido a su sencillez. Por ejemplo, para un joven filipino que deseaba enviar dinero a sus padres, la forma más sencilla y barata era a través de una transacción P2P del sistema SMART. [5]

Dado el caso de éxito de SMART Money, la operadora de telecomunicaciones segundo en el mercado de Filipinas, Globe Telecom, lanza en el 2004 su producto de banca móvil conocido como G-Cash, donde las operaciones a realizar son muy similares a la de su principal competencia. Adicional a esto, GLOBE Telecom llegó a un acuerdo con la asociación de bancos rurales de las Filipinas.

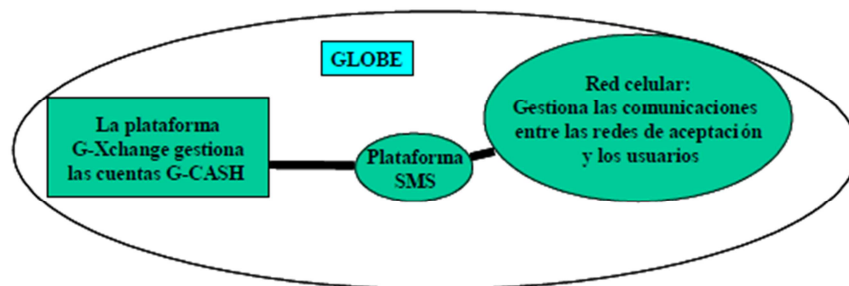


Figura 11. Esquema del modelo de G-Cash

Tanto SMART Money como G-Cash ofrecen el servicio de transferencia de remesas. Este servicio permite a los familiares de usuarios de las dos redes recibir la consignación de las remesas desde el exterior, formando alianzas con empresas de transferencia de dinero internacional como Western Union, Money Gram, Quick Pay.

Ambos llegaron a su éxito, donde se diferenciaba en pequeñas cantidades en los precios de transferencias, permitiendo que el mercado de telefonía móvil tenga la posibilidad de acceder a servicios bancarios. Es decir si un filipino contaba con un celular, ya tenía la facilidad de poder contar con una cuenta financiera móvil.

3.4.2.2 Tailandia (Asia)

En Tailandia el operador de telecomunicaciones, True Mobile, el cual ofrece a más de telefonía celular, servicios como telefonía fija, televisión por cable, internet, entre otros, lanza en el 2005 su servicio de dinero electrónico True Money, con el objetivo de pago de facturas de una variedad de servicios ofrecidos, y tomando en cuenta que el servicio de transferencias de dinero ya era altamente atendido por bancos en el país tailandés.

Para la activación del servicio, el usuario podrá hacerlo sin necesidad de acercarse a ningún agente, enviando los 13 dígitos de la identificación tailandesa y deberá crear un código PIN. La cuenta puede ser cargada con dinero electrónico mediante tarjetas prepago, a través de una cuenta bancaria o tarjeta de crédito asociada con el sistema, o mediante un agente True Money. Cabe resaltar que Tailandia es un país altamente bancarizado y a pesar de esto, según el artículo Leisham en el 2010, señala que las tarjetas prepago son las más utilizadas para la recarga de dinero en la cuenta True Money.

A diferencia de otros sistemas, para hacer efectivo el dinero electrónico, el cliente deberá hacer una transferencia del dinero a la cuenta bancaria

asociada, y en una sucursal del banco, canjearlo por dinero en efectivo. El servicio de True Money trabaja con varios bancos de Tailandia dando así la posibilidad de que el sistema crezca en un país altamente bancarizado.

En el 2010, se registró 120 millones de transferencias por año, alcanzando cifras de 900 millones de dólares en pagos electrónicos por año para así un año después contar ya con 6 millones de suscriptores. [8]

3.4.2.3 Kenia (África)

La empresa de telecomunicaciones Vodafone junto a al Departamento para el Desarrollo Internacional del gobierno británico (Department for International Deployment, DFID), en el año del 2003 da nacimiento al proyecto de banca móvil con una primera fase de estudio con una duración de tres años para en el 2007, la operadora de telecomunicaciones, afiliada a Vodafone en Kenia, Safaricom da a la luz el lanzamiento de M-PESA, cuyo objetivo de brindar el servicio de desembolso y recolección de pagos de microcréditos para la institución de microfinanzas (IMF) local llamada FAULU.

EL sistema muy similar a los ofrecidos en Filipinas, presenta a un usuario la posibilidad de acceder a un menú de servicios incorporados a la SIM de la operadora de Safaricom. El usuario para registrarse en el sistema, debe presentar su documento de identificación con fotografía y su teléfono celular, donde, después de su registro, será asignado un numero PIN para poder realizar las operaciones brindadas.

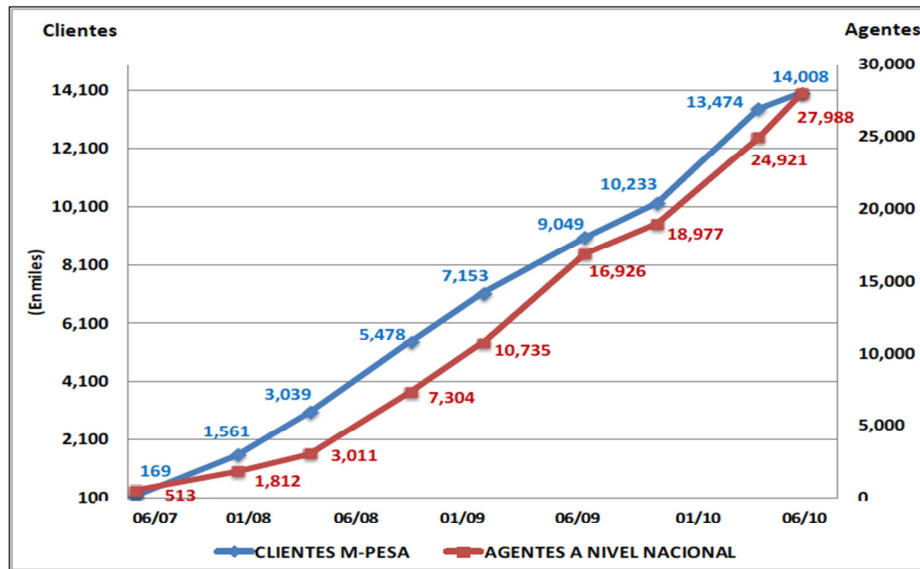
De igual manera, el sistema usa el servicio de mensajes de texto cortos (SMS) para comunicar y confirmar las operaciones que el cliente las use, y para canjear su saldo electrónico por dinero en efectivo, el cliente debe acercarse a una oficina de Safaricom e intercambiar el crédito recibido en billetes.



Figura 12. M-Pesa Kenia, publicidad

El sistema fue rápidamente acogido en Kenia, en un país donde los servicios financieros eran muy limitados y el uso de telefonía celular llegaba a la mayor parte de la población. El crecimiento de M-PESA llamó la atención del mundo entero, convirtiéndose en un referente internacional en el sistema financiero móvil.

Para el año 2008, los clientes del servicio M-PESA habían incrementado 4 veces de su valor inicial y M-PESA tenían ya un valor triplicado de agentes para esta época. A continuación se presenta una gráfica del crecimiento de M-PESA [8]



Fuente: Página web de M-Pesa (Kenia).

Figura 13. Número de clientes y agentes de M-PESA hasta el año 2010

Safaricom construyó una red importante de socios y representantes dando la posibilidad a los kenianos mediante el uso de teléfonos celulares realicen transferencias de dinero, pagar cuentas o comprar tickets. La transferencia de dinero al igual que los casos anteriores, fue el servicio más representativo para los habitantes kenianos quienes enviaban dinero a su familia que viven en las afueras de las ciudades o en zonas rurales. [9]

Además, en mayo de 2010, un acuerdo de M-PESA con Equility Bank, da la posibilidad a los kenianos de tener una cuenta móvil donde podrán obtener a más de los servicios ya brindados por M-PESA, la posibilidad de obtener opciones de crédito y seguro. Este sistema fue llamado M-Kesho y no tuvo inconvenientes en su acogida debido a la ya familiarización del pueblo keniano con el servicio principal de banca móvil en su país.

3.4.2.4 India (Asia)

India, al igual que los otros países, tuvo la necesidad de llegar a los no bancarizados mediante una alternativa viable que es los servicios financieros móviles. Con ello, en el 2007 se forma la empresa EKO Servicios Financieros, para ya en el 2009 brindar la posibilidad a los usuarios finales acceder a servicios bancarios mediante sus teléfonos móviles. Mediante la conexión de la infraestructura de telecomunicaciones y el sistema bancario, y con una alianza del Banco del Estado de India y AirTel, EKO provee una plataforma de acceso financiero con micro transacciones a bajo costo. El motivo de esta plataforma es su mercado, ya que las tres cuartas partes de la población india, vive a penas con 2 dólares al día. Además 800 millones de los 1,2 billones de habitantes de la India, cuentan con una conexión móvil.

EKO ofrece a sus usuarios servicios bancarios básicos, servicios de ahorro y pago, transacciones, pago de facturas y servicios básicos, permitiendo así la factibilidad de que un usuario pueda depositar, enviar y retirar dinero en tiempo real mediante el uso de su teléfono móvil.

A diferencia de los anteriores modelos, los usuarios finales, no requieren de una tarjeta SIM especial o una aplicación de SMS, debido a que EKO provee un enfoque multimodal para realizar la operación bancaria, haciendo así que EKO llegue a cualquier tipo de dispositivo móvil.

Para que un usuario acceda al sistema, este debe presentar su identificación personal, llenar un formulario y abrir una cuenta con un monto un saldo mayor a cero, siendo el número de cuenta del usuario el número telefónico de su móvil.

El éxito de EKO se debió a su universalidad del servicio financiero móvil, ya que cualquier dispositivo podría utilizar el sistema y además no dependía de la operadora de telecomunicaciones que el cliente era abonado. [5]



Figura 14. Publicidad de EKO

En resumen estos casos de éxitos fueron de gran relevancia a nivel mundial, llamó la atención de varios países que en su intento de implementar la banca móvil se encontraron con dificultades y llegaron al fracaso. A continuación se presenta el resultado de la década del 2000 al 2010 en los países en desarrollo

Región	País	Proveedor	Año de lanzamiento	Número de cuentas
África	Kenya	Safaricom ¹	2007	14,008,319
Asia Pacific	Filipinas	Smart	2003	8,500,000
Asia Pacific	Tailandia	True Move	2005	6,000,000
África	Tanzania	Vodacom	2008	3,000,000
África	Uganda	MTN	2009	2,000,000
Asia Pacific	Filipinas	Globe	2004	1,000,000
Asia	India	Eko ²	2009	1,000,000

Fuentes: A junio de 2012. www.wirelessintelligence.com/mobile-money/, fuente de la mayoría de datos salvo los señalados con notas numeradas a continuación.

Figura 15. Banca móvil en países de Asia y África

3.5 La situación mundial de la banca móvil en los últimos años.

En los últimos años, la banca móvil ya ha tenido otra visión, varios países del planeta en base a las experiencias del desarrollo de la banca móvil en años anteriores, han considerado a la banca móvil como una nueva forma de inclusión financiera. Tomando en cuenta estrategias claves dependiendo de las condiciones de cada mercado para así lograr un éxito o tener una ventaja respecto a su competencia.

Dada la familiaridad con el dispositivo móvil de parte del usuario, un estudio realizado por The Mobile Life en el año 2012, da como resultado que el 50 por ciento de dueños de un teléfono celular, están interesados en servicios bancarios móviles e incluso algunos ya lo usan. Y que el 45 por ciento muestra un nivel de entusiasmo de realizar pagos a través de su teléfono. [10]

A continuación se presenta una gráfica con el nivel de aceptación de la banca móvil a nivel mundial y en principales países a nivel mundial.

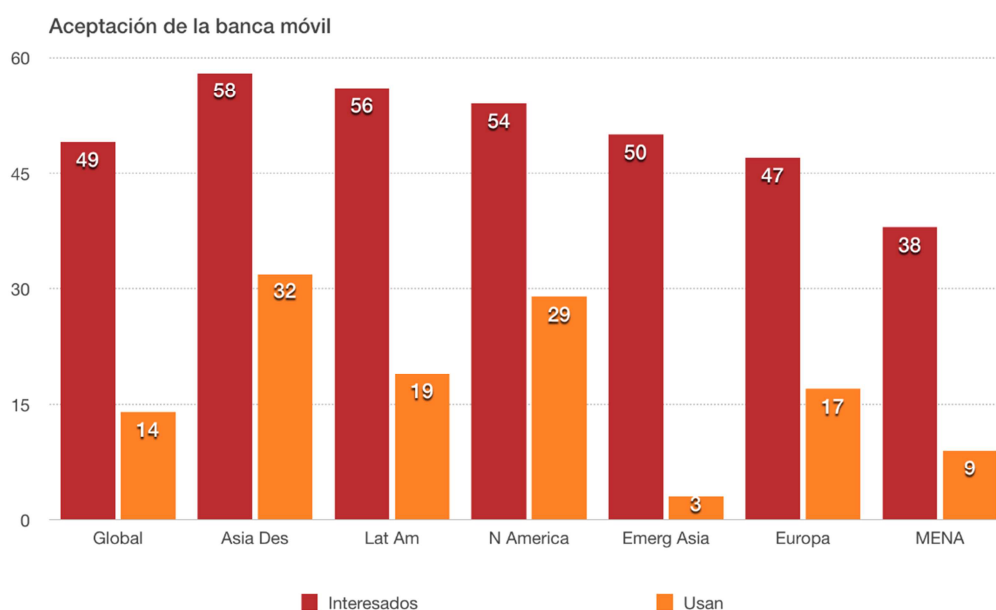


Figura 16. Aceptación mundial de la banca móvil

Otro hecho importante, es la aparición en el mercado de los teléfonos inteligentes o smartphones, que dan la posibilidad de acceder a un catálogo

de aplicaciones que cada vez se integran más con el perfil del usuario. De igual manera la velocidad de conexión de datos móviles cada vez es mayor. Varios países a nivel mundial ya cuentan con una red de datos LTE con dispositivos que ya aprovechan la velocidad de transmisión de datos que ofrece esta generación de red. Aunque el número de teléfonos inteligentes no ha llegado a ser el total de teléfonos a nivel mundial, su crecimiento sin duda ha sido muy rápido. En poco tiempo los teléfonos móviles convencionales serán simplemente un recuerdo de la telefonía celular móvil, dando como resultado una banca móvil con mejor tecnología mayor velocidad mayor número de servicios y mayor acercamiento con el usuario.

En el año 2013 la media mundial de teléfonos inteligentes permanecía alrededor del 30%, en America Latina el valor promedio de teléfonos inteligentes es aproximadamente 30%. Para el 2017 se pronostica según GSMA intelligent y varios estudios, que el índice de penetración de smartphones en America Latina, estará alrededor del 60%. Estos resultados llevan a que el entusiasmo hacia la aceptación de la banca móvil crezca a nivel mundial.

Porcentaje de Smartphones (%)

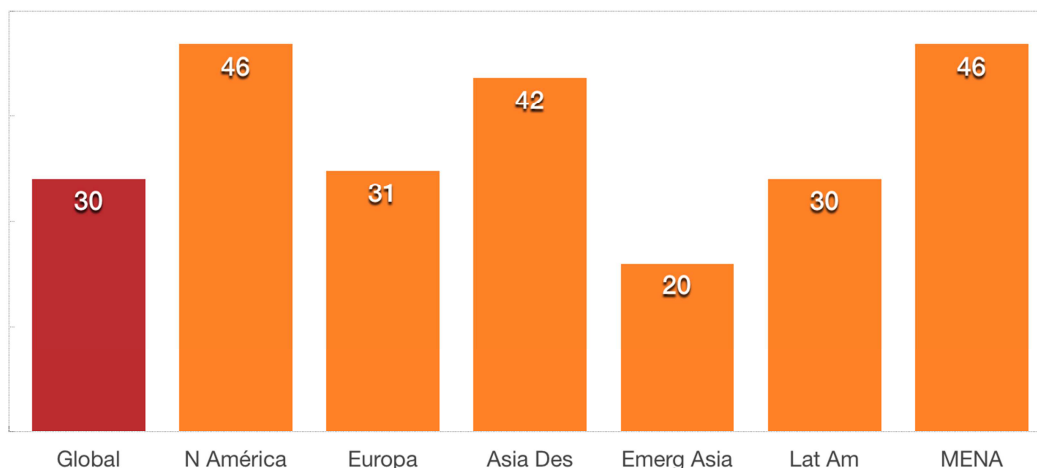


Figura 17. Porcentaje de Smartphones a nivel mundial

Pero no todos los países tienen el mismo comportamiento. Como se vio, durante los primeros años de la banca móvil, aparecieron factores de

transcendencia como la cultura, el nivel de aceptación de la banca tradicional, el porcentaje de bancarización de un país, la aceptación hacia una nueva modalidad de banca. Por ello, a continuación se presenta una clasificación que es de importancia para el análisis y desarrollo de la banca móvil en un país. Cada grupo lleva consigo países que se asemejan a la situación presentada.

Esta clasificación se realiza en base al nivel de acceso de la banca tradicional versus el nivel de aceptación de la banca móvil.

- Alto acceso a la banca tradicional, baja aceptación a la banca móvil.
- Alto acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil
- Bajo acceso a la banca tradicional, baja aceptación a la banca móvil
- Bajo acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil.

La clasificación se basó en un estudio realizado por TNS en el 2012. De igual manera las estadísticas presentadas a continuación de cada grupo. [10]

3.5.1 Alto acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:

Este grupo está conformado por países que tienen un porcentaje de bancarización relativamente alto. La aceptación hacia la banca tradicional hace que la población este acostumbrado a la banca y a sus medios de acceso. En este grupo, el 58 por ciento de los usuarios móviles tienen familiaridad con la banca electrónica online, por lo que comprenden de los beneficios de la misma. Pasar a la banca móvil sería algo rápido y con una familiarización inmediata.

Los países conformados en este grupo, tienen ya un 15 por ciento de los usuarios móviles que utilizan los servicios de la banca móvil y existe un 35 por ciento adicional interesado en el uso de la nueva modalidad de banca. Además los usuarios ya tienen conocimiento de los beneficios de la banca móvil.

Algo interesante de este grupo, es que los usuarios no están interesados en reducir el uso de la banca por los otros medios ya conocidos, sino que ven a la banca móvil como un nuevo canal para el uso de los servicios financieros. La intención de uso de la banca móvil es para transacciones pequeñas o del uso diario debido a que son a tiempo real las transacciones realizadas. Para este

grupo las transacciones más avanzadas, prefieren aun acercarse a una agencia bancaria o realizarlo a través de la banca online. [10]

Los principales países que se encuentran en este grupo son los siguientes:

- Australia
- Brasil
- Canadá
- Chile
- Colombia
- Corea
- España
- Estados Unidos
- Hong Kong
- Inglaterra
- Irlanda
- Israel
- Italia
- Malasia
- Nueva Zelanda
- Noruega
- Singapur
- Suiza
- Taiwan

3.5.2 Alto acceso a la banca tradicional, baja aceptación a la banca móvil:

En este grupo conformado en su mayor parte por países desarrollados, cuentan con un nivel alto de aceptación y acceso a la banca tradicional, países altamente bancarizados que no tienen mayor interés por el uso de un nuevo acceso a la banca. Los usuarios de este grupo prefieren tener un teléfono con características básicas y no tanto el uso de smartphones. En comparación con el grupo anterior, solamente el 38 por ciento de los usuarios de dispositivos móviles utilizan la banca electrónica online.

Pero por el nivel de desarrollo de estos países todavía puede ser un potencial para la banca móvil aunque en los últimos años solamente el 7 por ciento de los usuarios móviles acceden a servicios bancarios móviles y un 22 por ciento tiene interés del mismo.

Cabe mencionar que en este grupo según el estudio realizado, se encuentra Japón, un país donde el uso de pago móvil ha crecido indudablemente pero los servicios de banca móvil no han conseguido el mismo resultado. [10]

Los principales países de este grupo son los siguientes:

- Argentina
- Bélgica
- Dinamarca
- Finlandia
- Francia
- Alemania
- Grecia
- Holanda
- Hungría
- Japón
- Polonia
- Portugal
- Republica Checa
- Rusia
- Suiza
- Tailandia
- Ucrania

3.5.3 Bajo acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:

En este grupo de países, donde la mayoría de los usuarios móviles no han podido acceder a la banca tradicional por ningún medio. Países donde las sucursales bancarias son muy escasas numéricamente, han logrado una alta aceptación a la banca móvil debido a sus ventajas con la banca ya ofrecida.

Estos usuarios son conscientes que una transacción mediante la banca móvil

es de manera inmediata y no tiene que tardar más de 10 minutos realizando colas en una sucursal bancaria que no se encuentra en un lugar cercano.

El 41 por ciento de los usuarios móviles de este grupo no cuentan ni con una cuenta bancaria tradicional, por lo que el entusiasmo de acceder a la banca a través de su teléfono celular, crea una demanda notable en el mercado, para ofrecer en un inicio una banca móvil con servicios financieros básicos, para después complementarlo con nuevos servicios más avanzados.

En este grupo se tiene prioridad de transacciones, en especial a transacciones nacionales e incluso transacciones internacionales. Otra prioridad es el pago de cuentas de servicios públicos, donde llega a un valor de uso del 23 por ciento de los usuarios móviles. Y por otra parte, apenas el 24 por ciento de usuarios móviles de este grupo no tiene conocimiento del uso de los servicios bancarios móviles. [10]

Los principales países en este grupo son:

- Arabia Saudita
- Camerún
- China
- Filipinas
- Ghana
- India
- Indonesia
- Tanzania
- Kenia
- México
- Nigeria
- Sudáfrica
- Uganda

3.5.4 Bajo acceso a la banca tradicional, alta aceptación a la banca móvil:

En este grupo prácticamente no existe interés ni de la banca tradicional ni de la banca móvil. Países en donde no ha existido un crecimiento notable en niveles

de bancarización hace difícil el crecimiento de una nueva modalidad de la banca. Un factor de dicha situación es la falta de infraestructura de una red móvil. El 78 por ciento de los usuarios móviles utilizan teléfonos básicos y el 43 por ciento no tiene idea de lo que es banca móvil. [10]

Es importante para que en este grupo pueda tener un impulso la banca móvil, se desarrolle más la red de telefonía celular creciendo tanto en cobertura como en tecnología.

Entre los principales países en este grupo están:

- Costa de Marfil
- Pakistan
- Rumanía
- Senegal
- Turquía

3.6 Principales modelos de banca móvil en la actualidad.

3.6.1 CaixaBank

La fundación Bancaria Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona conformada en junio del 2014, a través de su grupo financiero la CaixaBank, brinda en España un gran variedad de servicios financieros en los que se incluye los servicios financieros móviles, consolidándose como líder en el mercado español.

La CaixaBank cuenta con un grupo de 67 aplicaciones para smartphones con la posibilidad de acceder a varios servicios brindados por la entidad financiera en donde destaca el uso de la banca móvil, pago móvil, transferencias, pago de facturas, bloqueo de tarjetas, consulta de promociones, e incluso juegos relacionados con el grupo, logrando que el usuario pueda descargar su aplicación dependiendo de su necesidad.

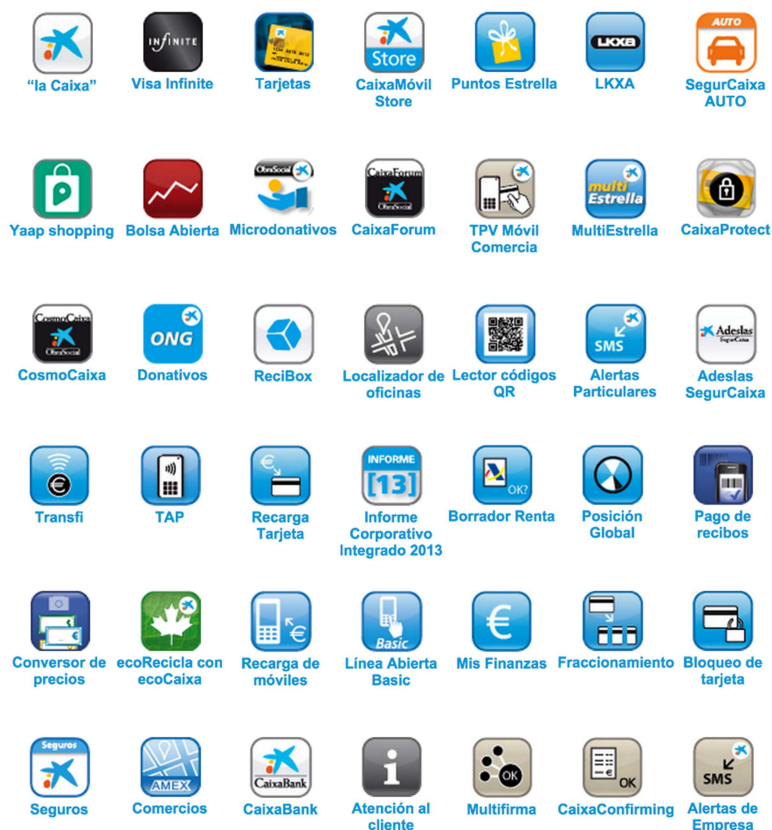


Figura 18. Aplicaciones de la Caixa

Entre el grupo de aplicaciones se analizará las más destacadas,

- LaCaixaMovil: Servicios para móviles de la Caixa en donde se puede acceder a la banca online para realización de consultas y operaciones con cuentas, tarjetas y valores. A más de ello, tiene un buscador de oficinas y cajeros de la entidad financiera mediante localización GPS, mostrando los resultados en un mapa integrado e incluyendo información de los principales servicios disponibles.
- Transfi: Esta aplicación permite realizar transacciones de móvil a móvil sin necesidad de conocer el número de cuenta corriente, solamente es necesario el número celular de un cliente de la Caixa. También permite realizar transacciones a números de cuentas que no son clientes de la Caixa. Además la aplicación puede solicitar cobros a otras personas por SMS, por email o por código QR, haciendo llegar los datos necesarios

para que hagan la transferencia. Esta aplicación cuenta con recordatorios y herramientas para dividir una cuenta.

- Pago de recibos: esta aplicación permite realizar el pago de impuestos, recibos, matrículas y multas utilizando la cámara del smartphone del usuario. El usuario puede realizar el pago a través de su cuenta de la Caixa o dependiendo de la entidad a realizar el pago, se puede hacerlo mediante tarjeta de crédito o débito de cualquier entidad. El funcionamiento de esta herramienta es mediante la captura del código de barras del recibo mediante la cámara del teléfono inteligente, llenando automáticamente los datos del pago a realizar. [11]

En definitiva, la Caixa Bank con su grupo numeroso de aplicaciones, se ha convertido en el sistema innovador en España en brindar servicios financieros móviles debido a su visión de brindar no en una sola aplicación la variedad de servicios que ofrece la entidad financiera, logrando una mejor eficacia en las aplicaciones siendo estas livianas en memoria y rápidas en su desempeño. Brindando además el usuario la facilidad de escoger en base a sus necesidades.

3.6.2 Chase

La entidad financiera estadounidense JP Morgan Chase es uno de los bancos más grandes en norte américa y que cuenta con servicios de banca móvil. Chase cuenta con la aplicación Chase Mobile App, la cual brinda la posibilidad de realizar varias operaciones relacionadas con la banca móvil. Entre las operaciones destaca la posibilidad de enviar dinero a personas que tengan una cuenta Chase, únicamente con la dirección de correo o con el número de teléfono. La aplicación brinda la posibilidad de escoger el destinatario de la lista de contactos del teléfono. El destinatario, posterior a eso, recibirá un mail de notificación o un mensaje de texto especificándole que tiene un dinero a recibir, luego de unos pasos el destinatario será acreditado con el valor de la transferencia.

La aplicación también cuenta con la operación de depósito de cheques, donde un usuario a través de la cámara fotográfica del dispositivo, puede realizar el depósito de su cheque sin necesidad de acercarse a una sucursal bancaria. A través de unos simples pasos se puede realizar la operación de depósito de un cheque de manera sencilla y amigable al usuario.

La aplicación también cuenta con la posibilidad de realizar pagos de facturas, pago de servicios públicos, pagos de tarjetas de crédito, entre otros. Además cuenta con la localización geo referenciada de sucursales bancarias y cajeros automáticos de la entidad financiera. [12]

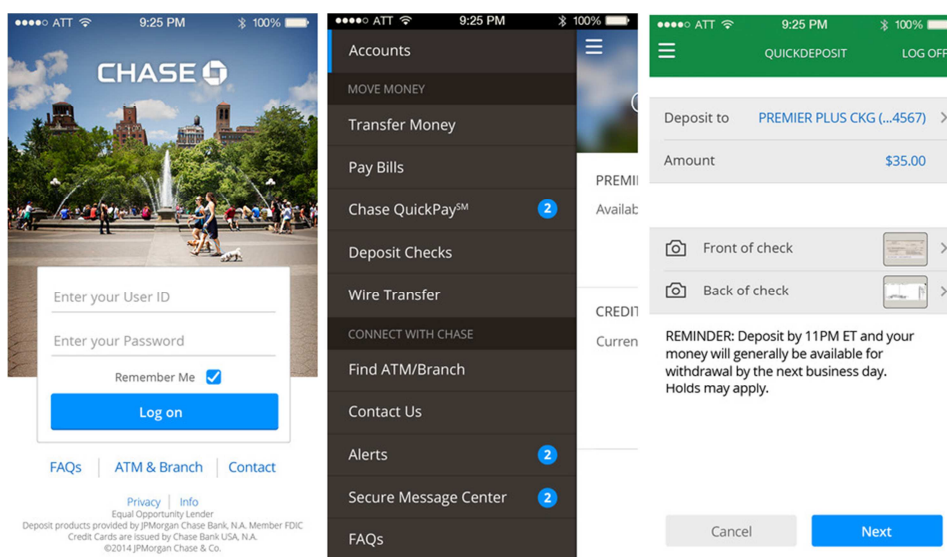


Figura 19. Aplicación Chase Mobile

3.6.3 Citibank

El banco internacional de origen estadounidense Citibank también cuenta con su aplicación de banca móvil para dispositivos inteligentes, disponible para teléfonos con sistema operativo IOS o Android. Para otro Smartphone con distinto sistema operativo, el usuario tiene la posibilidad de acceder a la página web móvil para tener el servicio de banca móvil.

La aplicación similar a las anteriores, brinda la posibilidad de realizar operaciones bancarias como transferencia de dinero y depósito de cheques en cuentas Citi Bank. También brinda la posibilidad de realizar pagos de cuentas y tarjeta de crédito y programar el pago de los mismos. Esta aplicación, por otra

parte, le permite al usuario revisar la información más relevante de su cuenta sin necesidad de iniciar sesión en la aplicación, lo cual facilita al usuario a hacer consultas de manera más rápida. También cuenta con notificaciones y localización de cajeros automáticos. [13]

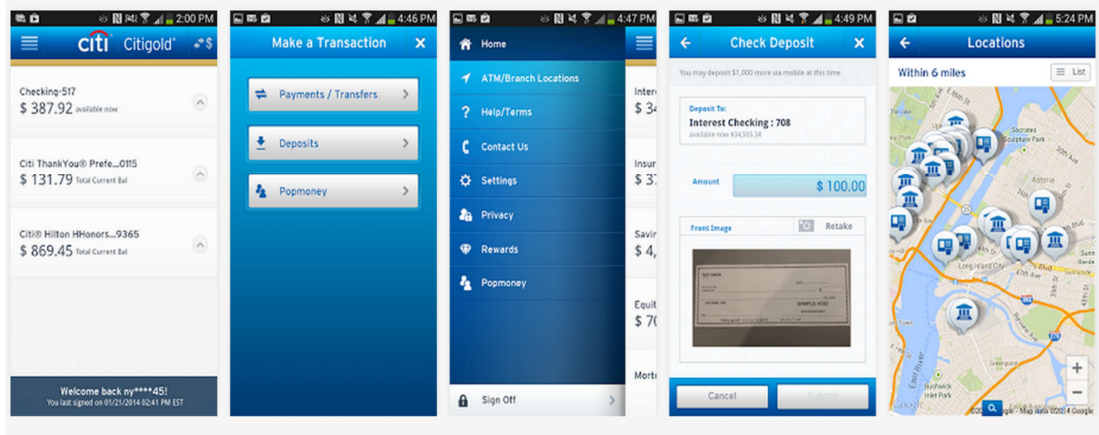


Figura 20. Aplicación Citi Mobile

En definitiva, el modelo de banca móvil actual tiene la tendencia de ser a través de una aplicación móvil para smartphones, donde dicha aplicación debe tener como mínimo las siguientes operaciones para lograr tener una satisfacción del usuario:

- Consulta de cuentas bancarias y tarjetas de crédito
- Transferencia de dinero a otras cuentas.
- Pago de facturas y tarjetas de crédito
- Depósito de cheques
- Localización de sucursales.

3.7 Modelo de billetera móvil mediante tecnología NFC para pagos móviles.

Hoy en día ha aparecido un nuevo término relacionado con los servicios financieros móviles. La billetera móvil es el término utilizado al dispositivo móvil el cual es utilizado como medio de pago para varios servicios. La billetera móvil está reemplazando la billetera común de un usuario debido a que una persona

generalmente olvida su billetera con dinero en efectivo pero pocas veces olvida su teléfono celular. Este modelo de medio de pago, se integra más a los teléfonos inteligentes Smartphone, debido a que las aplicaciones y los multi servicios que dispone, hace que el usuario tenga una mayor atracción y una forma de uso más amigable y sencilla, basándose en un modelo llamado tap and go, el cual es un toque en la pantalla touch y la operación de pago se ha realizado.

Este modelo de billetera, también aprovecha el uso de la tecnología NFC la cual viene integrada con ciertos modelos de smartphones, el cual da una forma de pago mediante proximidad.

Google Wallet es una implementación de este modelo, donde mediante la tecnología NFC, un usuario puede realizar su pago mediante proximidad, de la cuenta de su tarjeta de crédito vinculada a la aplicación. Este modelo al ser un modelo de pago, también integra a la banca mediante las tarjetas de crédito. Entre las tarjetas de crédito están Visa, Master Card, American Express y Discover.

Google Wallet está disponible en Estados Unidos ofrecidos por las operadoras de telecomunicaciones T-Mobile, Sprint, AT&T y Virgin Mobile. Además Google Wallet utiliza seguridad a través de un código PIN y si un teléfono es robado o extraviado, el usuario puede remotamente deshabilitar la cuenta de Google Wallet.

Europa también cuenta con implementaciones tecnológicas para pago móviles basadas en NFC, esto gracias a que compañías de tarjetas de crédito como Visa y Master Card realizaron convenios con compañías de telecomunicaciones para poder brindar el servicio en varios países de Europa. En Alemania con Telekom, en Turquía con Turkcell, y con Orange on Quick Tap en Inglaterra.

En Holanda, Visa y Vodafone lanzaron Vodafone Wallet y Visa Smart Pass que es el servicio de pago móvil sin contacto mediante la tecnología NFC, donde los usuarios podrán aprovechar esta tecnología realizando sus pagos en puntos de venta donde se muestre el logo V PAY. Aquellos clientes de

Vodafone con un terminal NFC compatible con Vodafone Wallet y certificado para Vodafone SmartPass, podrán registrarse en SmartPass mediante un sencillo proceso en las tiendas de Vodafone. [14]

En China, UnionPay es el principal participante en pagos móviles mediante la tecnología NFC. UnionPay cuenta alrededor de 157 bancos asociados y también cuenta con sociedad junto a operadoras de telecomunicaciones como China Mobile, China Telecom y China Unicom.

De igual manera, en Korea, convenios de tarjetas de crédito como Visa y MasterCard con operadores telefónicos como SK Telecom y Korea Telecom, han lanzado el servicio de pagos móviles mediante la tecnología NFC.

Al igual que su éxito a partir del 2004, en Japón NTT DoComo es el líder del mercado de pago móvil mediante tecnología NFC propia de SonyFelica y con inclusión de compatibilidad del estándar mencionado con estándares de NFC tipo A y tipo B. En el 2012, NTTDoCoMo anunció su sociedad con MasterCard para brindar servicios de pago móvil vinculando esta tarjeta de crédito.

Por su parte, Brasil a mediados del año 2014, presentó mediante la sociedad de la operadora telefónica Claro y con el banco Bradesco junto al apoyo del Grupo Giesecke & Devrient, el sistema de pagos mediante la tecnología NFC donde un usuario puede realizar pagos mediante su celular de manera inalámbrica con dinero vinculado a su cuenta bancaria del banco Bradesco. Los clientes de Claro en Brasil ahora podrán optar por teléfonos celulares con tecnología NFC los cuales vienen ya instalados con la aplicación de billetera móvil SmartTrust Portigo, que es la aplicación de billetera móvil de Claro suministrada por G&D. [14]

3.7.1 Expectativas para las partes interesadas en el uso de pagos móviles mediante tecnologías NFC.

En un reporte realizado por la Union Internacional de Telecomunicaciones ITU, en el año 2013, analiza las expectativas de las partes interesadas en el uso de pagos móviles mediante tecnología NFC la cual se está implementando a nivel

mundial. A continuación se muestra esta tabla con fuente del artículo The Mobile Money Revolution. [15]

Partes interesadas	Expectativas
Comerciante	<ul style="list-style-type: none">• Rápido tiempo de transacción• Bajo o cero el costo del servicio• Integración / simplificación de los enfoques de pago existentes• Alta seguridad y confianza en el servicio• Posibilidad de personalizar el servicio• Posibilidad de personalizar el servicio
Usuario	<ul style="list-style-type: none">• Curva mínima de aprendizaje• Servicio mejor y personalizada• Soluciones fiables y seguras (a nivel técnico y social)• Nuevo servicio está disponible en todas partes• Bajo o cero el costo del servicio• Interoperabilidad en el punto de venta y la capacidad de transferir dinero a través de diferentes proveedores de servicios y bancos• Visión general del estado de transacciones en tiempo real• Ser capaz de pagar cualquier lugar, en cualquier momento, y en cualquier moneda• Transacciones de persona a persona
Operador de red móvil ORM	<ul style="list-style-type: none">• Potencial para agregar valor a los servicios existentes• Aumentar la lealtad del cliente• Nuevos canales de ingresos• Aumentar los ingresos medios por usuario

Fabricantes de dispositivos móviles

- Grande adopción en el mercado de las nuevas características de hardware / software integrado de los dispositivos
- Los estándares abiertos e interoperables
- Bajo costo de nuevas tecnologías / características para integrarse
- Bajo tiempo de salida al mercado
- Capacidad para múltiples aplicaciones

Banco

- Fidelización de clientes
- Nuevos clientes
- La propiedad o copropiedad de la nueva aplicación de pago
- Servicio de pago seguro y de confianza
- Integración / uso de la infraestructura y los métodos de pago existentes

Tabla 3. Expectativas de las partes interesadas en pagos móviles con NFC,
Fuente ITU, The Mobile Money Revolution

3.8 Situación de América Latina frente a los servicios financieros móviles.

Es de importancia para el estudio de este proyecto, el análisis de la situación actual de la región. América Latina es una región que puede adoptar los servicios financieros móviles a pesar que el índice de bancarización de la región no es tan alto como otras regiones. Por otra parte Latinoamérica se encuentra detrás de América del Norte, Europa y países como Japón y China en el uso de teléfonos inteligentes (smartphones) pero en la mayor parte de la región el índice de penetración celular se aproxima al 100 por ciento y el crecimiento de smartphones está en constante aumento.

A continuación se presenta datos estadísticos de la situación de Latinoamérica basado en varios estudios en donde sus datos coinciden y muestran una concordancia. Estos datos nos dan una muestra cómo se encuentra Latinoamérica en los últimos 2 años.

- Entre el 90 y 100 % de latinoamericanos cuentan con un teléfono celular. [16]
- Para los años del 2016 y 2017 se espera que la penetración de smartphones en la región supere el 60 por ciento. [17]
- El 61 por ciento de latinoamericanos no cuentan con servicios bancarios en la región. El 48 por ciento de la mano de obra está empleada de manera informal. [17]
- Muchos latinoamericanos prefieren guardar el dinero en casa en lugar de hacerlo en una cuenta bancaria.
- Latinoamérica está adoptando los servicios financieros móviles con más entusiasmo que otras regiones.
- El 71 por ciento de los que no usan un servicio financiero móvil, les interesa usar al menos uno de estos servicios, con un aproximado del 66 por ciento de los interesados en banca móvil y el 44 por ciento en billetera móvil junto a pagos móviles. [17]

Esta situación es favorable para el desarrollo de los servicios financieros móviles en la región debido a la necesidad de una forma de inclusión financiera para toda la región ayudándose de la ventaja de que la mayor parte de la población cuenta con un teléfono celular y aproximadamente las tres cuartas partes están interesadas en el uso de optar por estos servicios financieros basados en la tecnología.

Actualmente la mayor parte de países ya ha implementado modelos de servicios financieros móviles con varias formas de llegar a los usuarios, y cada día incluyendo nuevos servicios basados en los últimos cambios tecnológicos. En un estudio realizado por Ericsson en el 2013 muestra cómo se encuentra el uso de los servicios financieros móviles en los principales países de la región.

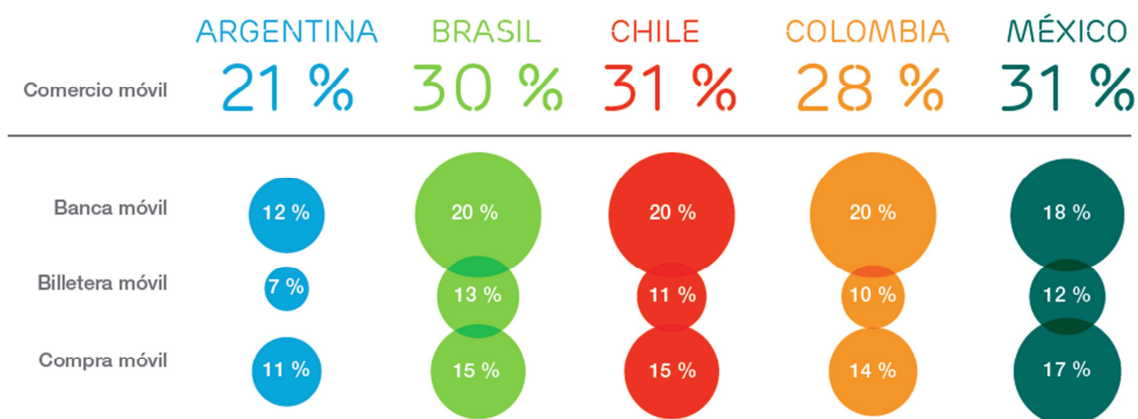


Figura 21. Uso del comercio móvil en los principales países de Latinoamérica

En la región, son los bancos los mayores proveedores de los servicios financieros móviles, esto es debido a que los usuarios ven a los bancos como un proveedor seguro debido que el negocio de mantener seguro el dinero siempre fue por parte de los bancos en la región; por esta razón, los latinoamericanos ven a los bancos como el proveedor más confiable.

En la región alrededor del 50 por ciento de los servicios financieros móviles es provisto por los bancos, alrededor del 15 por ciento es provisto por tarjetas de crédito bancario, otro 15 por ciento por parte de un operador móvil, un 10 por ciento por una marca celular y otro 10 por ciento por cadena de tiendas. [17]

Por otra parte, un estudio de LATINIA en el 2014, informa que la banca móvil en Latinoamérica ofrecida por aplicaciones supera a la banca móvil SMS, debido a que el índice de penetración de los smartphones cada vez es mayor y el precio de los datos móviles va disminuyendo y es cada vez más accesible para el usuario. Además las notificaciones de los smartphones y la variedad de servicios, está desplazando a la banca por SMS que es mayormente utilizada para notificaciones y alertas. [18]

3.9 Datos relevantes de los Servicios financieros móviles en América Latina.

En América Latina, los servicios financieros móviles son una gran oportunidad para mejorar la inclusión financiera, y en la región varios países han dado sus pasos y logrando cifras importantes en sus implementaciones. A continuación se muestra datos relevantes en la región de los servicios financieros móviles.

- En Perú, el Banco de Crédito BCP, presentó en febrero del 2014 su aplicativo para el servicio de banca móvil para smartphones, esperando atender a medio millón de clientes en el primer año. El servicio cuenta con transferencias a cuentas del mismo banco, pago de tarjeta de créditos, consultas en líneas, pagos, entre otros.
- En Argentina, Telefónica y MasterCard, lanzan al mercado el servicio de pago móvil Wanda, donde los usuarios pueden transferir dinero entre cuentas Wanda, comprar minutos para realizar llamadas y realizar pagos en los establecimientos adheridos.
- En Ecuador, en Octubre de 2013, el Banco de Guayaquil a través de su aplicación de banca móvil, lanza el servicio que permite a los usuarios depositar un cheque a través de una fotografía tomada por el smartphone del mismo. El banco ecuatoriano invirtió 20 millones de dólares para puesta en marcha de este nuevo servicio que busca facilitar el 85% de depósitos de cheques.
- En Colombia, entidades financieras como Bancolombia, AV Villas, BBVA, Colpatria, Davivienda, Citibank, Banco Agrario, BCSC y Occidente junto a las operadoras móviles Tigo, Claro y Uff Móvil, ofrecen aplicaciones que cuentan con servicios de banca móvil, o la posibilidad de hacer las transacciones a través de la sim card. En este país, las transacciones móviles tienen un límite, un monto máximo de 3 salarios mínimos. El número aproximado de usuarios llega a los 500 000.
- En Brasil, gracias a su mejor penetración de smartphones y alianzas entre bancos y operadores móviles, ya ha habido implementaciones de servicios financieros móviles basados en NFC. [14]

3.10 Ecuador frente a los servicios financieros móviles.

En esta sección se presenta la situación actual del Ecuador frente a los servicios financieros móviles. Cabe resaltar que en Ecuador ya han aparecido productos relacionados con este servicio móvil de banca y que es de importancia para el análisis del presente estudio de tesis.

3.10.1 Ecuador en cifras.

- Ecuador tiene una población aproximada de 16 millones de habitantes. [19]
- Ecuador, registró en Enero del 2014, un total de 17.868.886 de líneas activas de servicio móvil avanzado, logrando una penetración celular aproximada del 103,2% [20]
- La participación del mercado de las operadoras que brindan servicio móvil avanzado es: Claro (68%), Movistar (29%), y CNT (3%) [20]
- El 27% de los ecuatorianos usan internet móvil. [20]

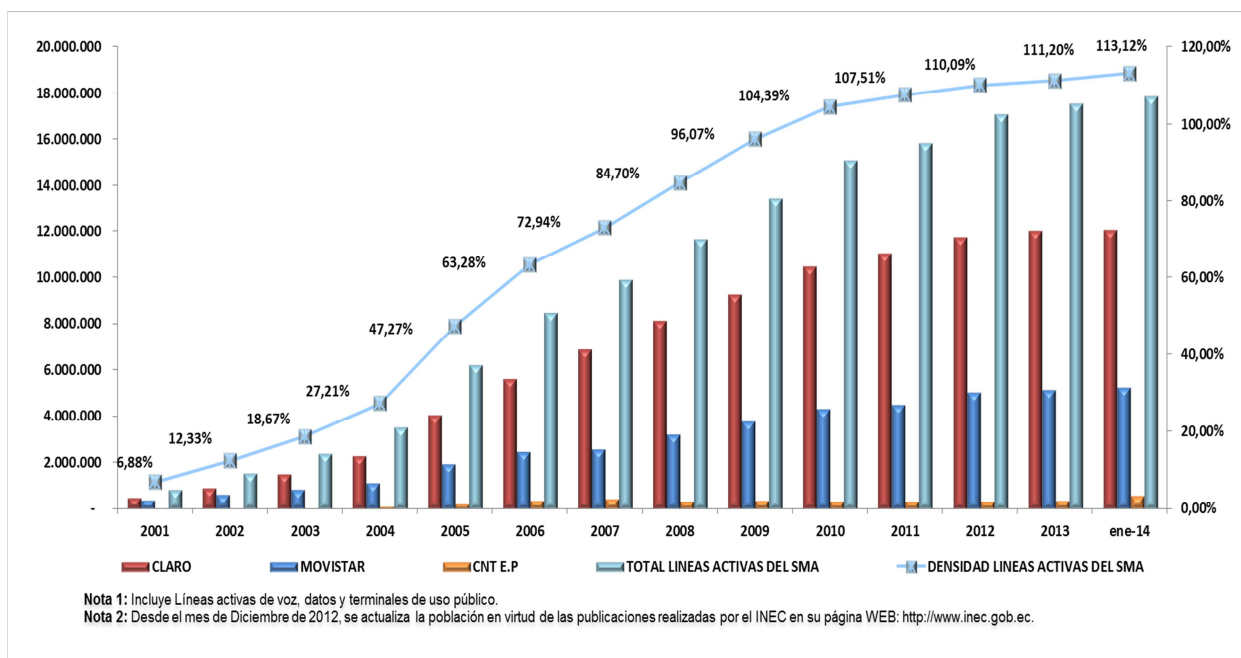


Figura 22. Servicio Móvil Avanzado: Densidad del Servicio (SENATEL 2014)

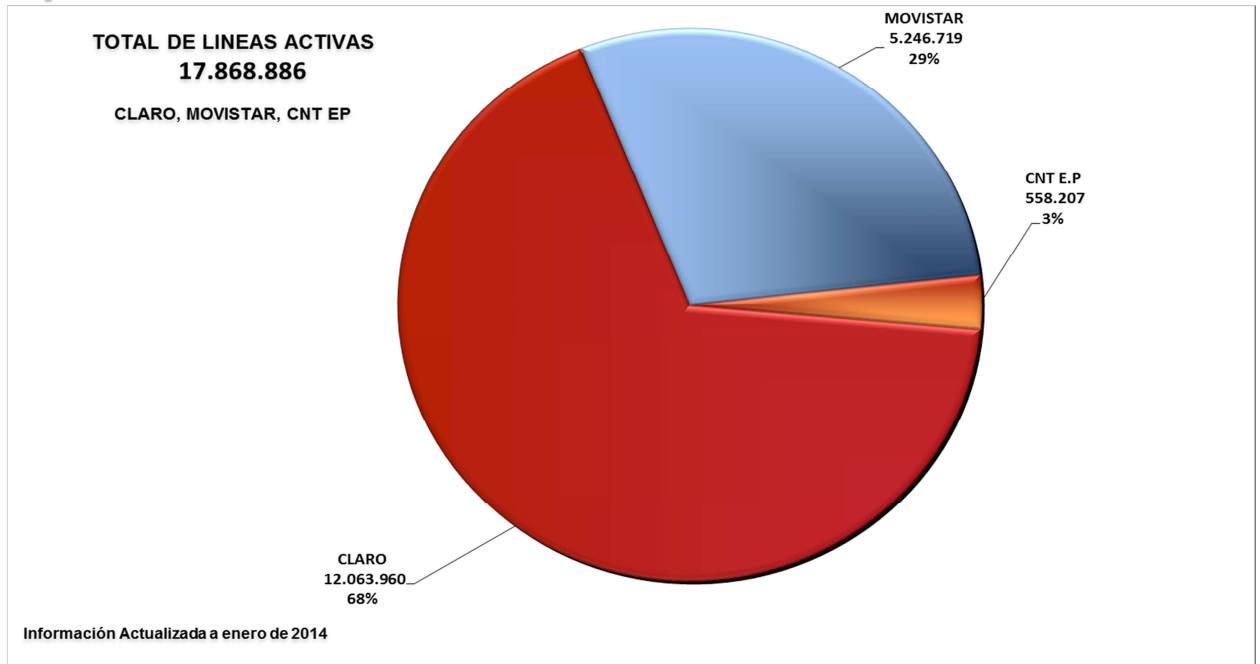


Figura 23. Servicio Móvil Avanzado: Participación en el mercado

3.10.2 Bancarización en el Ecuador

En nuestro país los índices de bancarización que se alcanzan en la actualidad no son altos, a pesar de los esfuerzos que se realiza por parte de las entidades financieras, tanto públicas como privadas.

El nivel de bancarización ha ido aumentando los últimos 10 años, pero de una manera lenta, teniendo en cuenta que para el 2005 se tenía un 25% de índice de bancarización y en el 2010 subió sólo al 37%. Estos porcentajes son globales, es decir, incluyen el índice de bancarización público, bancos privados, cooperativas, mutualistas y sociedades financieras.

A nivel de Latinoamérica también se tienen cifras no muy impactantes en cuanto a la penetración, por ejemplo el acceso a los servicios bancarios para el Ecuador es de 35% la cual es una cifra que se asemeja al promedio entre los países de la región el cual alcanza el 36%. Teniendo a Chile encabezando la lista con un 60% seguido de Panamá con 46% y Brasil con 43%.

Según datos actuales proporcionados por Pedro Solines, superintendente de Bancos y Seguros, indicó que en el año de 2012 el Ecuador tenía un índice del 50,12% (según estudio de la Asociación de Bancos Privados del Ecuador), y

para el 2013 se colocaba alrededor del 52%. Siendo estas cifras que aún se podrían mejorar con diferentes planes de inclusión a la bancarización para la ciudadanía. [21]

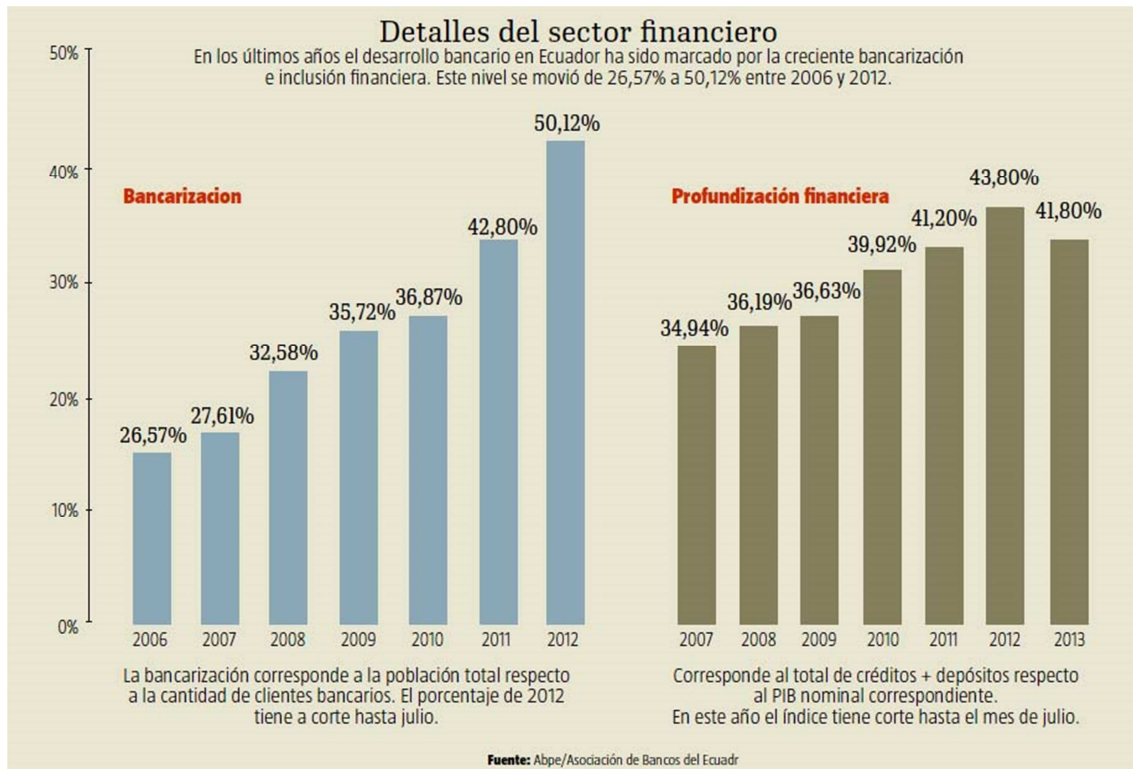


Figura 24. . Índice de Bancarización en el Ecuador 2012. Fuente: ABPE

La razón por la que este índice aún no aumenta de la manera considerable, como se esperaba, es debido a la falta de información y el recelo de las personas al uso de un banco o entidad financiera, prefiriendo otros caminos informales como los chulqueros. Un punto clave es poder ganar la confianza demostrando a la ciudadanía los métodos alternativos siendo uno muy importante la banca móvil, para poder llegar a ellos de una forma segura para que su dinero se encuentre a salvo.

Dentro de las alternativas que se manejan para aumentar la bancarización es el uso del dinero electrónico, el cual se va a poner a disposición por parte del Banco Central del Ecuador hacia los ecuatorianos para poder realizar pagos a través de servicios agregados prestados mediante dispositivos móviles tales

como tarjetas (incluyendo la cédula de ciudadanía, la cual se mantiene como un proyecto promotor), aplicaciones móviles, dispositivos electrónicos, etc.

3.10.3 Ranking de las entidades financieras en el país.

Las entidades financieras en el Ecuador, estas distribuidas en Bancos Privados, Cooperativas, Sociedades Financieras y Mutualistas, donde sin duda, los bancos privados son los que lideran el negocio financiero, seguido de las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

Para el estudio de este proyecto, es importante tener en cuenta los mejores Bancos Privados del país. En un reporte de ranking de bancos realizado en el 2014 por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, en base a valores de liquidez, patrimonio, eficiencia, ROE, ROA, Tasa de Crecimiento de Cartera y Tasa de crecimiento de Patrimonio, clasifica 7 mejores bancos en el Ecuador. Estos bancos son los siguientes: [22]

1. Internacional
2. Bolivariano
3. Pacífico
4. Guayaquil
5. Produbanco
6. Austro
7. Pichincha

De igual manera, la clasificación de las Cooperativas de Ahorro y Crédito en el país:

1. CACPECO
2. Andalucía
3. Riobamba
4. Jardín Azuayo
5. San Francisco
6. Ocus
7. Juventud Ecuatoriana Progresista (JEP)

- 8. MEGO
- 9. Mushuc Runa
- 10.29 de Octubre
- 11. Coop Progreso

3.10.4 Banca móvil en el Ecuador.

Hoy en día Ecuador también está pensando en la banca móvil como una nueva oportunidad de obtener más clientes para las entidades bancarias y como un nuevo canal de acceso a la banca. A diferencia de otros países como los casos modelos, Ecuador no ha impactado en el uso de la banca móvil debido a una forma de implementación no tan pegada al modelo de los casos exitosos dados en países africanos o asiáticos.

En la actualidad los bancos en el Ecuador ofrecen su servicio de banca móvil mediante una aplicación para teléfonos inteligentes, en donde el usuario a través de la aplicación y conexión a internet, ya sea está por datos móviles o conexión WI-FI, pueden acceder a opciones bancarias móviles brindadas por la aplicación. También existe el servicio de la banca móvil a través de USSD y SMS, dando la posibilidad de llegar a cualquier tipo de dispositivos móviles sin importar de su modelo. A continuación se analizará los principales modelos de banca móvil de los bancos en el país.

3.10.4.1 Movilmático del Banco del Pacífico.

Movilmático es la aplicación para smartphones del Banco del Pacífico la cual ofrece operaciones de banca móvil y funciones adicionales que ayudan a tener una mejor experiencia con el usuario. La aplicación lanzada el 28 de mayo de 2014, cuenta con información geo referenciada de las agencias bancarias y cajeros automáticos, promociones en establecimientos e información de contacto. Entre las funciones de banca móvil para los clientes del banco, están transferencias internas e interbancarias, consulta de movimientos de la tarjeta de crédito Pacificard, pago de servicios básicos, consulta de cheques, consulta y pago de préstamos, consulta de inversiones y pagos de tarjetas Pacificard y

tarjetas de otros bancos. La aplicación ha tenido buenos comentarios por los usuarios que ya lo han usado siendo una aplicación de fácil de uso y con una excelente experiencia para el usuario.

Movilmático está disponible para Android, Blackberry y IOS de Apple y además cuenta con la aplicación web, mediante la página www.movilmatico.com, la cual es una página con una interfaz similar a la de los dispositivos móviles y cumple con las mismas funciones ofrecidas.

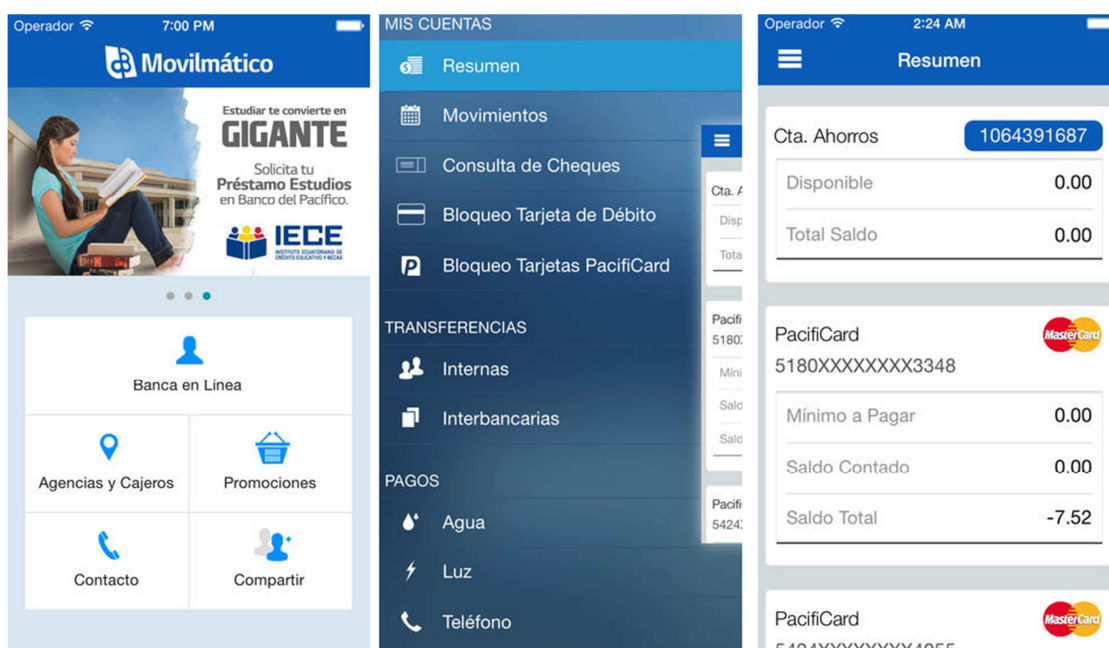


Figura 25. Movilmático del Banco Pacífico

3.10.4.2 Banca Virtual Móvil

La banca virtual móvil es la aplicación del Banco Guayaquil que permite a los usuarios a través de su dispositivo inteligente, transacciones de consultas, transferencias, pago de tarjetas pago de servicios, recargas de tiempo aire, entre otras. Al igual que las anteriores, cuenta con una sección para usuarios normales y otra para usuarios clientes del banco donde se vincula su cuenta para poder realizar las operaciones propias de la banca móvil. Las funciones para los usuarios normales muy similares a los anteriores, ayudando al usuario a encontrar una agencia bancaria cercana y recibir promociones actualizadas del banco. La aplicación lanzada en el 2013 y con su versión última presentada

en junio de 2014, ha logrado corregir varios errores y así tener hoy en día una aplicación óptima.

A más de ello, esta aplicación cuenta con la opción de depositar cheques del Banco Guayaquil a una cuenta de la aplicación móvil. Mediante unos simples pasos de registro de datos y tomas de fotografías del cheque con la cámara del teléfono inteligente. Un usuario podrá depositar el cheque a su cuenta y enviar la solicitud de depósito. Cuando el depósito esté realizado, el usuario recibirá un mail notificándole que el depósito fue exitoso si todos los pasos fueron cumplidos con normalidad. El servicio está disponible de lunes a domingo de 8 horas a 21 horas.

La aplicación móvil está disponible en Google Play y en App Store.

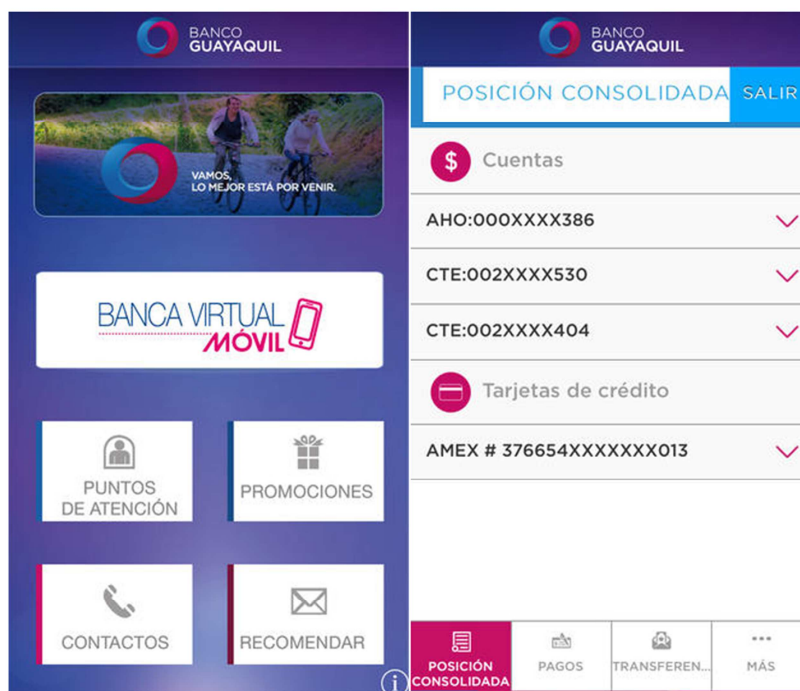


Figura 26. Banca móvil Virtual del Banco Guayaquil

3.10.4.3 Banco de Pichincha y sus servicios de banca móvil:

El Banco Pichincha, ofrece su servicio de banca móvil mediante tres medios de acceso: SMS, USSD y aplicativo móvil.

- **Banca por mensajes de texto SMS:**

Mediante un SMS al número 299, los clientes del Banco Pichincha podrán realizar operaciones bancarias desde su teléfono celular registrado a una cuenta bancaria. Entre las operaciones a realizar está consulta de saldos y movimientos, transferencias de dinero directas e interbancarias, recargas de tiempo aire, pago de tarjetas y pago de facturas. A continuación se muestra los códigos del SMS que un usuario deberá enviar para realizar su operación bancaria.

Tabla de comandos básicos

	TRANSACCION	TEXTO DEL MENSAJE	EJEMPLO	RESULTADO
CONSULTAS DE SALDOS Y MOVIMIENTOS	Consulta de saldos	SALDO	Saldo	Recibirá el saldo de todas sus cuentas
	Últimos movimientos	MOV	Mov	Recibirá los 6 últimos movimientos de su cuenta principal
	Estado de sus cheques	CHE <número de cheque> Alias cuenta	Che 12345 ABC	Obtendrá el estado del cheque: PAGADO, PENDIENTE DE PAGO, REVOCADO, etc. de la cuenta corriente ABC
TRANSFERENCIAS DIRECTAS E INTERBANCARIAS	Transferencias directas	TRF valor #cuenta	Trf 20 1234567890	Se transferirá \$20 a la cuenta del beneficiario 1234567890
	Transferencias interbancarias	TRF valor #cuenta código banco tipocuenta tipoidentificación #identificación	TRF 60 339578201 2600021 CC R 1723512589001	Se transferirá \$60 a la cuenta corriente 339578201 del Banco Guayaquil
RECARGAS	Recarga de tiempo aire a su celular	MIN valor	Min 6	Recarga de \$6 a su celular
	Recarga al celular de un tercero	MIN valor #celular	Min 6 0984210907	Se recargarán \$6 al celular 0984210907
PAGO DE TARJETAS	Tarjetas no afiliadas	PAGO valor emisor número de tarjeta	Pago 53,2 DINERS 1234567890	Se pagará la cantidad de \$53.2 a la tarjeta de crédito No. 1234567890
PAGO DE FACTURAS	Facturas no afiliadas	PAGO valor código empresa contrapartida	Pago 20,10 1505 12345	Se pagará la cantidad de \$20,10 que corresponde a la factura de EMPRESA ELÉCTRICA QUITO del suministro 12345.
AYUDA	Ayuda	AYU	Ayu	Recibirá información sobre transacciones y comandos.

Figura 27. Tabla de comandos de banca móvil SMS del Banco Pichincha

- **Banca Celular Interactiva Pichincha:**

Banca Celular Interactiva es un servicio que permite realizar, desde todos los modelos de teléfono celular y sin necesidad de conexión a internet mediante USSD. El sistema es mediante una marcación corta, en Movistar *199#, próximamente en Claro *222# y en CNT *199#.

Una vez marcado el número de la banca interactiva, el usuario recibirá un menú con instrucciones para realizar operaciones de la banca una vez registrado. En caso de no estar registrado, tiene la opción de registrarse mediante el número de cedula y nombres y apellidos del usuario, posterior a ello, un agente del banco efectuará una llamada al usuario para confirmar el registro.

Entre las operaciones bancarias que permite el menú están: Consulta de saldos de cuentas, tarjetas prestamos e inversiones, consulta de estados de cheques, transferencias directas e interbancarias, pagos de tarjetas de crédito, facturas y servicios básicos, y también cuenta con recargas de tiempo aire.

El sistema le solicitará al usuario el código de una coordenada de la tarjeta e-key del banco para completar las operaciones bancarias a excepción de las consultas.



Figura 28. Banca interactiva móvil del Banco Pichincha

- **Banca Móvil Pichincha:**

Como su nombre lo dice, esta aplicación es la modalidad de la banca móvil del Banco Pichincha la cual oferta operaciones como transferencias, pagos de servicios y facturas, recargas de tiempo aire, consulta de saldos y movimientos, entre otros. Al igual que el anterior aplicativo, cuenta con información para usuarios que no son clientes del banco como ubicación de agencias, noticias y contactos. La aplicación lanzada con su primera versión en el 2010 y su versión más actualizada en octubre del 2013, ha llegado a los usuarios pero este no ha sido de su agrado. La mayoría de ellos manifiestan que es una aplicación con varios errores, que presenta lentitud y a veces presenta colapsos y la aplicación se cierra por si sola. A pesar de ello hasta la fecha no se ha tenido una versión que corrija la mayoría de errores por lo que no ha crecido el número de descargas de la aplicación significativamente como otras.



Figura 29. Banca Móvil del Banco Pichincha

3.10.5 Banco Central del Ecuador, y el dinero electrónico en Ecuador.

Por parte del Banco Central del Ecuador se ha tomado la iniciativa de la inclusión del dinero electrónico como método de transferencias, almacenamiento y facilitación de flujo monetario entre personas mediante el uso de distintos dispositivos móviles electrónicos, para de esa manera aprovechar el importante avance tecnológico.

El Banco Central del Ecuador implementará, gestionará y administrará el nuevo sistema en el país de Dinero Electrónico permitiendo así mejorar el índice de

bancarización con la inclusión de sectores marginales a la actividad social y económica del país.

La normativa emitida por el BCE la sostienen cuatro pilares en la que el primero define la creación del SDE (Sistema de Dinero Electrónico), el segundo las definiciones del sistema, el tercero sus participantes con sus obligaciones y responsabilidades y finalmente los plazos de la ejecución y los mecanismos de administración del SDE.

Dentro de los actores del SDE se definen como canales tecnológicos a utilizarse a las operadoras de redes tanto fijas como móviles, televisión, operadores eléctricos y satelitales, otros. También se definen los macro-agentes, siendo éstos empresas públicas o privadas, así como instituciones financieras que tengan la capacidad de adquirir dinero móvil, distribuirlo o convertirlo en dinero efectivo. Se necesitarán centros transaccionales de los macro-agentes (directamente o a través de un corresponsal) para poder brindar la atención a las personas, siendo estas últimas uno de los actores claves del sistema.

Los casos de usos a aplicarse dentro del sistema son:

- Pago de Servicios
- Gestión de Cobranza
- Compra de tiempo aire (celular)
- Consulta de saldo y movimientos
- Transferencias (P2P; G2P; P2B)
- Depósitos
- Retiros

Existen criterios que son importantes resaltar de la regulación del BCE tales como aquello que NO constituye dinero electrónico:

“Cualquier forma de depósito o captación detalla en términos que constan en el artículo 51. De la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero” [35]

“Valores monetarios almacenados en medios electrónicos o magnéticos que constituyan instrumentos de prepago de bienes o de servicios que puedan ser adquiridos en locales del emisor de los instrumentos o se aceptado como pago únicamente por un círculo cerrado de agentes económicos” [35]

Las entidades regulatorias dentro del país que harán cumplir la regulación serán directamente el BCE, el CONATEL, la SENATEL, la SUPERTEL, Junta Banca, Junta de Regulación del Sector Financiero Popular y Solidario y la SCPM (Superintendencia de Control de Poder de Mercado). Se debe tomar en cuenta que adicional al Sistema de Dinero Electrónico, dentro de la regulación, se definen a continuación los siguientes criterios para el correcto funcionamiento y ejecución de la implementación del Dinero Electrónico en el país:

- Sistema de Dinero Electrónico (SDE)
- Plataforma de Dinero Electrónico (PDE)
- Manual de Procedimiento y Operación del Sistema de Dinero Electrónico (MPO)
- Reglamento de participantes del SDE (RPDE)
- Cuenta de Dinero Electrónico (CDE)
- Monedero Electrónico (MOE)
- Acuerdo de Conexión (ACO)
- Operadores Tecnológicos de Telecomunicaciones

El Directorio del Banco Central del Ecuador emitió la regulación 055-2014 en el cual se definen todos los criterios para la implementación del Dinero Electrónico dentro del Ecuador. [35]

CAPITULO 4

4MODELO APLICABLE PARA LA IMPLEMENTACION Y DESARROLLO DE LA BANCA MOVIL.



Se analiza las diferentes variables a considerar para la implementación de un modelo para la banca móvil tomando en cuenta los diferentes aspectos en los que se puede orientar el modelo. En base al modelo propuesto se desarrolla un caso de uso en un escenario específico.

4.1 Introducción del capítulo

En los temas analizados de manera previa en este trabajo de tesis se pudo apreciar que existen varios puntos a tomar en cuenta para su implementación. Los modelos que ha experimentado la banca móvil internacionalmente, no han seguido un lineamiento específico o una tendencia en especial. Algunos países lo han hecho mediante la intervención de operadoras móviles, otros a través de entidades financieras; ciertos con el objetivo de atraer nuevos clientes y, por otra parte otros modelos en busca de brindar un nuevo acceso al servicio de la banca móvil.

Los resultados de estas implementaciones sin duda dependen de factores sociales, económicos y tecnológicos de cada país, para que los modelos sean acogidos por la ciudadanía.

El modelo a presentar está dividido en puntos importantes y donde cada uno de ellos se recomienda que sean parte de la implementación y desarrollo de la banca móvil en el país. Estos puntos han sido la conclusión de las mejores prácticas a nivel mundial y también en base a aspectos tecnológicos que se han dado en los últimos años.

4.2 Modelo aplicable para la implementación y desarrollo de la banca móvil.

A continuación se presenta los puntos importantes a seguir en el modelo aplicable para la implementación y desarrollo de la banca móvil los cuales cuentan con recomendaciones basadas en las mejores prácticas y en las experiencias de los casos de éxitos de los distintos modelos desarrollados a nivel mundial.

4.2.1 Análisis del mercado.

El análisis del mercado es el primer paso que se debe realizar para la implementación de un nuevo servicio en un sector específico. Este informará la situación del mercado, el nivel de demanda de un producto, el comportamiento del sector a atender con el servicio próximo a entrar y, con un objetivo en

especial, lograr que la implementación cumpla con los objetivos de negocio propuesto.

Dentro de este análisis se pretende definir el grupo al que se va a atender con el nuevo y tecnológico canal de banca. Esta parte es de gran importancia debido a los márgenes mínimos de ganancia, la necesidad de una adopción masiva del servicio y la estabilidad para las entidades que brindan el nuevo modelo de banca, siempre bajo la supervisión del ente regulador. Se ha visto que los servicios financieros móviles ayuda a la inclusión financiera de un país, en especial al sector no bancarizado, y es aquí donde surgen preguntas tales como: ¿Qué porcentaje del mercado a atender es bancarizado? ¿Qué tanto nivel de aceptación tendrá el nuevo servicio? ¿A qué tipo de cultura tecnológica se va enfrentar el nuevo servicio? y varias preguntas más para decidir el mejor procedimiento en la implementación exitosa del modelo a proponer.

Conocer este tipo de respuestas, las necesidades del mercado a atender, expectativas e intereses dan como resultado la factibilidad de desarrollar servicios ventajosos y competitivos, permitiendo la adopción de los mismos en una sociedad.

A continuación se presenta los puntos a considerar en el análisis del mercado para la implementación de un servicio financiero móvil como los es banca móvil.

- Porcentaje de bancarización de la población a atender. Este indicador debe mostrar que tanto de la población a atender cuenta con una cuenta bancaria.
- Índice de penetración de telefonía celular: Este la cantidad de usuarios que tiene un teléfono celular de la población a atender.
- Participación del mercado de las operadoras móviles: Este indicador dará a conocer que operadoras ofrecen sus servicios a la población que tiene un teléfono celular y cuál es su participación en el mercado.
- Índice de penetración de teléfonos inteligentes: Este indicador mostrará que porcentaje de la población tiene un teléfono inteligente (Smartphone) de la cantidad de usuarios total que tienen un teléfono celular.

- **Porcentaje de uso de datos móviles:** Este indicador mostrará que porcentaje de los usuarios con teléfonos inteligentes tienen contratado un plan de navegación con datos móviles.

Aparte de estos puntos, también se debe tener en cuenta la disposición de la población en usar el nuevo servicio de banca y cuáles son las posibles barreras que impedirían la rápida adopción de la misma.

El alcance de este estudio no incluye los métodos para obtener los valores de los indicadores relacionados con el análisis del mercado. Por lo que el modelo puede acoplarse a las mejores prácticas en metodología de estadísticas.

4.2.2 Modelos de negocio.

Una vez hecho el análisis del mercado, se debe decidir qué modelo de negocio del servicio financiero móvil será el que se entregará como nuevo producto. En el capítulo 2 se menciona los conceptos de cada uno de los modelos de negocio que puede experimentar los servicios financieros móviles. Por ello, en esta fase se deberá optar por uno de los siguientes modelos:

- Modelo basado en la banca
- Modelo liderado por bancos
- Modelo basado en entidades no bancarias
- Modelo liderado por entidades no bancarias.

La elección del modelo de negocio va a depender del proveedor del servicio, a más del análisis del mercado que respaldará la mejor opción del negocio. Por otra parte la decisión del modelo de negocio también dependerá de la aceptación y confiabilidad de la ciudadanía sobre la entidad que brindará el servicio financiero móvil.

4.2.3 Tecnología de acceso.

La siguiente fase del proceso de implementación del servicio financiero móvil, en el caso particular de la banca móvil, deberá ser la elección del canal de acceso a la banca. Esta elección también deberá ser respaldada del análisis del mercado para así lograr un resultado tecnológico adecuado al mercado a brindar el servicio. La tecnología de acceso no debería ser obligatoriamente

solo una. El número de tecnologías de acceso será el resultado de tratar de cubrir el mayor porcentaje de mercado.

Es por este punto el que se debe dar importancia al análisis del mercado en definir el porcentaje de teléfonos inteligentes, debido a que un teléfono celular convencional no tiene las ventajas tecnológicas que brinda un teléfono inteligente, y además puede que no utilicen navegación por internet lo cual este canal estaría descartado al momento de decidir la tecnología de acceso para la banca móvil.

De igual manera, en el capítulo 2 se trató el tema de las tecnologías aplicadas en la banca móvil en los últimos años y en la actualidad. A continuación se enumera que tecnologías de acceso para la banca móvil muestra este modelo aplicativo.

- SMS
- WAP
- USSD
- STK
- Aplicativo móvil

Es importante tomar en cuenta el tipo de tecnología aplicada para la comunicación y la transmisión de datos de cada tecnología de acceso. Esta información se mencionó ya en el capítulo 2.

4.2.4 Infraestructura de servidores y almacenamiento:

Para la infraestructura de servidores y almacenamiento se recomendará en base a las tendencias actuales el modelo que se debe aplicar para brindar el servicio de la banca móvil a nivel de equipos de data center. Es sumamente importante que estos equipos sean dimensionados de una manera correcta y estén en la capacidad de mantener la disponibilidad de los servicios de manera continua y con tiempos de respuesta eficientes. Con ello lograr agilizar las operaciones bancarias del cliente con el servidor.

La tendencia de hoy en día relacionado con el uso de los servidores es la virtualización. La virtualización es la creación, a través de software, de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red. [23]

La virtualización brinda la ventaja de economizar recursos y mejorar el rendimiento de funcionamiento. Datos actuales manifiestan que con la virtualización de servidores se logra un aumento del 80 % de la utilización de los recursos del servidor y un ahorro hasta el 50 % en costos operativos y de capital. [24]

Entre los principales proveedores de software que han desarrollado tecnologías de virtualización integrales (que abarcan todas las instancias: servidor, aplicaciones, escritorio) se encuentran VMware, Citrix y Microsoft. Estas compañías han diseñado soluciones específicas para virtualización, por ejemplo VMware Server y Windows Server 2008 Hyper-V para la virtualización de servidores. En definitiva, en este modelo recomendamos la utilización de la virtualización aprovechando sus ventajas de recursos, rendimiento y costos.

Ahora surge la pregunta, ¿Sobre qué infraestructura de servidores y almacenamiento se debe desplegar la virtualización? Es importante también tener en cuenta la parte de hardware sobre el cual soportara la carga operativa de las instancias virtuales. Estos equipos deben garantizar el buen funcionamiento del servicio. Por ello a continuación se detalla algunas especificaciones técnicas que deben cumplir estos equipos:

- Los servidores deben ser de tipo blade, estos tipos de servidores aprovechan el espacio, reducen el consumo energético, simplifican su funcionamiento y llegan a ser hasta seis veces mejor que un servidor regular. Este tipo de servidores cuenta únicamente con procesadores, memoria y buses de datos, lo cual, para su funcionamiento requieren un equipo llamado chasis que pueda albergar este tipo de servidores.
- El chasis debe soportar la capacidad de servidores blade para el funcionamiento actual y un crecimiento a futuro. Normalmente este tipo de equipos soportan hasta 14 servidores blade.

- El chasis deberá contar con fuentes redundantes y de tipo hot-swap (instalación o sustitución sin necesidad de detener o alterar la operación) lo cual garantiza la alimentación eléctrica continua.
- El chasis deberá contar con ventiladores redundantes y de tipo hot-swap para mejorar la disponibilidad de enfriamiento de estos equipos, para así tener un mejor rendimiento de los mismos.
- El Chasis debe soportar módulos de I/O de los siguientes tipos: 1Gb Ethernet, 10Gb Ethernet, 40Gb Ethernet, Fibre Channel 8Gbps, Fibre Channel 16Gbps, entre otros, a fin de poder adaptar la infraestructura a futuras necesidades de conectividad.
- El chasis debe contar con módulos de administración, los cuales permitan realizar análisis predictivo de fallas, monitoreo y revisión de registros de eventos y errores, envío de alertas, etc.
- El chasis deberá conectarse con el Storage Area Network (SAN), la cual es la red dedicada al almacenamiento. Este tipo de arquitectura es más recomendable debido a que el almacenamiento está separado de la parte de procesamiento. Las SAN provee el uso de discos virtuales conocido como LUN (número de unidad lógica), los cuales funcionan como un espacio de disco destinado para una función específica. Por otra parte los discos de la SAN puede ser configurados en arreglos de discos para poder tener mayor redundancia y mejor tipo de respuesta a fallas que se puedan presentar.
- El sistema de almacenamiento dedicado para la SAN debe ser dimensionado según la necesidad actual y soporte la capacidad de crecimiento proyectada. Normalmente los sistemas de almacenamiento proveen un crecimiento hasta 240 discos.
- El sistema de almacenamiento debe ser compatible con el chasis donde se encontrará la parte de servidores. La comunicación entre el chasis y el SAN puede ser por puertos SAS(Serial Attached SCSI), por puertos Fiber Channel over Ethernet o puertos iSCSI (Internet SCSI). La comunicación más recomendable por su velocidad es a través de puertos Fiber Channel over Ethernet.

- El sistema de almacenamiento debe soportar discos de tipo Solid State, SAS, y NL-SAS. Es recomendable combinar el uso de los tres tipos de discos para mejor funcionamiento, tomando en cuenta las ventajas de cada uno de ellos.
- De igual manera que el sistema de servidores, el sistema de almacenamiento debe contar con herramientas para monitoreo, reporte de eventos y notificaciones de alertas.



Figura 30. Chasis y servidores Blade



Figura 31. Storage, Sistemas de Almacenamiento

Después del momento que se cuenta con la parte física, entra el despliegue de la virtualización en donde se crearán las máquinas virtuales de los servidores para garantizar el servicio de la banca móvil. Entre los principales servidores para brindar este servicio esta:

- Servidor de usuarios: este servidor creará los usuarios de la banca móvil y servirá para interactuar con el sistema de autenticación de usuarios.
- Servidor de aplicación: en este servidor estará el núcleo (core bancario) de la aplicación móvil. El cual gestiona las operaciones bancarias y la interacción entre el cliente y la entidad que despliegue el servicio financiero móvil.
- Servidor de base de datos: Será encargado de almacenar y gestionar todos los datos de los usuarios, como numero de cuentas, saldos, historiales, etc.

Para garantizar un mejor servicio. El sistema de virtualización debe tener funcionalidades de alto rendimiento. Al ser un servicio bancario que debe estar disponible 24 horas y 7 días a la semana, es vital contar con herramientas que aumenten la disponibilidad del mismo.

Se debe tener consideración en sistemas de respaldo de datos, los cuales respalden la información almacenada y sirvan para planes de contingencia en momentos críticos de fallos.

Además, es obligatorio contar con un sitio alternativo donde estarán una réplica exacta de equipos físicos y lógicos en modo espera a momentos críticos de fallos del sitio principal. Entre los dos sitios debe existir un canal de comunicación redundante para la sincronización de los mismos. Además contar con un sistema que automáticamente levante el servicio en el sitio alternativo y en el menor tiempo posible para así aumentar la disponibilidad del servicio.

4.2.5 Seguridad:

La seguridad al igual que los anteriores puntos es de suma importancia al momento de implementar un servicio financiero móvil. Este punto es crucial para la garantía de estabilidad y sostenibilidad para estos servicios, ya que manejan el dinero de los clientes, los cuales deberían tener todas las seguridades que una cuenta común de un servicio bancario tiene y el mismo respaldo de fondos de protección o de seguros.

Por otra parte, este sistema de banca, será albergado en un teléfono celular el cual es una presa jugosa para atacantes como delincuentes o hackers que lo que buscan es lograr aprovecharse del dinero que puede existir detrás de estos servicios.

En los últimos años han aparecido nuevos tipo de virus, más sofisticados y de difícil detección para los antivirus, a más de ello, a diferencia de virus de años atrás, los de hoy en día no buscan dañar equipos sino recopilan información sensible del usuario para así sacar provecho de un ataque remoto.

Hace 10 años no se pensaba en ataques maliciosos en dispositivos celulares ya que cumplían únicamente con las funciones básicas de un teléfono celular que son llamadas y mensajes de texto. Pero con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, ha logrado la aparición de más funciones que cubren las necesidades del usuario, y hoy en día, con los smartphones los cuales permiten realizar acciones similares a una computadora, es un nuevo punto de mira para los nuevos delincuentes en las redes conocidos como ciberdelincuentes.

El cibercrimen, término conocido para los ataques informáticos con códigos maliciosos, es una de las principales causas de robo de información en los últimos años, y ha aparecido ya en dispositivos inteligentes smartphones, evolucionando a un ritmo acelerado y llegando a varias plataformas. Entre ellos, el sistema operativo de Google, Android, es la plataforma móvil más utilizada y por ende el mayor número amenazas informáticas buscan afectar a este sistema operativo. A continuación se presenta la gráfica de los smartphones en los años 2011, 2012 y 2013. [25]

VENTAS DE SMARTPHONES A USUARIOS FINALES POR OS

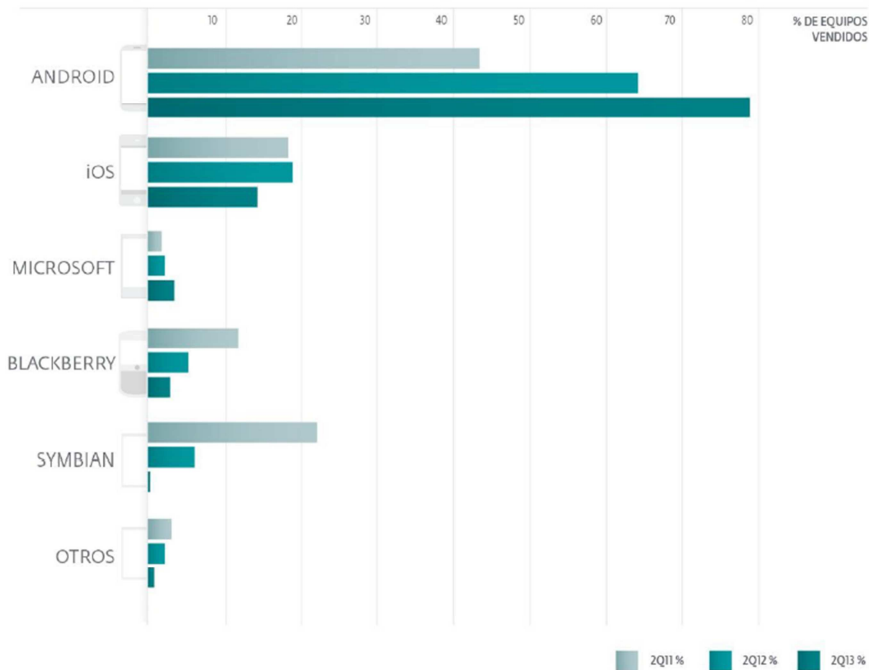


Figura 32. Ventas de Smartphones a usuarios finales por OS, Fuente Ventas de Smartphones a usuarios finales, Gartner

Como se aprecia en la gráfica, la plataforma de Android ha pasado del 43 por ciento al 79 por ciento. Sin duda es la plataforma líder en el mercado, lo cual va acompañado de un crecimiento proporcional a la cantidad de códigos maliciosos desarrollados para este sistema operativo, por lo que los cibercriminales tienen su interés en los dispositivos celulares inteligentes con Android.

El malware a nivel mundial, según el reporte de seguridad del año 2014 de la empresa de seguridad de redes Check Point, manifiesta que el incremento de malware del año 2013 con respecto al 2012 fue del 144 por ciento, llegando a un número de 83 millones de malware. Y hoy en día, ya no se encuentra estos tipos de amenazas en países como Rusia o China, sino ya están dispersados en todo el planeta, incluso en Latinoamérica, en donde el crecimiento porcentual del malware en el 2013 con respecto a un año anterior es sin duda

un tema de preocupación. Entre los países latinoamericanos destacan Perú (150%), Ecuador (142%), Bolivia (114%), Paraguay (94%) y México (90%). [25]

La empresa ESSET en su artículo Tendencias Tendencias 2014: El desafío de la privacidad en Internet, reporta nuevas categorías de troyanos que afectan a los dispositivos móviles, estos son:

- Troyanos Downloader: buscan descargar otras amenazas desde Internet para posteriormente instalarlas en el equipo.
- Troyanos Dropper: instalan otras amenazas que el propio troyano incluye dentro de su código.
- Troyanos Clicker: el objetivo es generar tráfico en un sitio o aviso publicitario con el fin de aumentar artificialmente el número de “clicks”. Esto permite que el atacante genere una ganancia superior.
- Troyanos bancarios: busca robar específicamente datos relacionados a entidades financieras y bancos.

Por otra parte, nuevos códigos de malware más sofisticados han aparecido conocidos como botnets, las cuales tienen algoritmos para no ser detectados por el antivirus, con el fin único de recopilar información sensible y estar a la espera de una orden maestra por parte de su botmaster (ciberdelincuente), para así lograr robar esta información y sacar el mayor provecho. Por ello cada vez es la mayor inversión de recursos de los ciberdelincuentes de conformar mas botnets, debido a que un mayor número de computadoras infectadas, mayor posibilidad tienen de ganar dinero.

Estos códigos maliciosos están por todas partes, la forma más común de contagio es a través de SMS, de Facebook e incluso aplicaciones infectadas en las plataformas de descargas como Google Play y AppStore, pero también la causa de contagio es la falta de responsabilidad y de conocimiento del usuario, al no tener cuidado y no saber que puede ser seguro o no en Internet. [25]

Teniendo en cuenta lo mencionado, el tema de seguridad relacionado con la banca móvil es sin duda de vital importancia al momento de su implementación. Hay que tener cuenta que existen amenazas de malware que pueden atacar a

una aplicación móvil, o la posibilidad que en el canal de transmisión de los datos de una transacción, un atacante pueda alterar los mismos, o incluso ser atacados en la red de servidores realizando transacciones que nadie puede darse cuenta.

Por ello el modelo mencionará recomendaciones de seguridad basados en las mejores prácticas para evitar este tipo de ataques.

- Contar con un mecanismo de seguridad a través de un equipo que proteja los servidores del data center, este equipo es conocido como Next Generation Firewall, el cual debe contar con módulos de Firewall, Sistema de Prevención de Intrusos, Sistema de Detección de Intrusos, Módulos de detección y bloqueo de malware, virus y botnets.
- Es más recomendable contar con un Next Generation Firewall para la parte de servidores protegiendo la DMZ de ataques internos y externos, y un Next Generation Firewall para la parte del perímetro de la red para proteger tráfico entrante de internet. Los dos equipos deberán ser de marcas diferentes para disminuir las probabilidades de que atacantes externos puedan sobrepasar estos mecanismos de seguridad.
- Los equipos de seguridad, al ser un punto de vital importancia para el correcto funcionamiento de los niveles de seguridad, deberán ser desplegados en un modelo de alta disponibilidad con sincronización de estados, con esto se pretende tener un equipo en modo activo y otro en modo stand-by a espera de cualquier falla en el equipo principal.
- Los equipos de seguridad deberán contar con un sistema de registro de las conexiones con los servidores de la DMZ, con una interfaz gráfica fácil de manejar y sea almacenable históricamente. Este sistema deberá ser factible de dar información como IP de origen, puertos, tráfico generado y datos extras necesarios para monitorear el normal funcionamiento de las políticas de seguridad implementadas para el tráfico generado.
- El equipo de seguridad Next Generation Firewall de perímetro deberá tener la capacidad de soportar y manejar enlaces redundantes para conexiones a Internet, para con ello tener mayor disponibilidad del canal

de transmisión de datos para las operaciones entre el dispositivo móvil y el servidor. Un mayor número de enlaces redundantes aumenta la disponibilidad del servicio.

- Es también importante contar con un sistema de correlación de eventos el cual notifique cualquier anomalía en el tráfico entrante y saliente de los servidores. Para así tener claro e identificar en seguida algún tipo de anomalía o ataque dado.
- Contar con procedimientos y mecanismos para monitorear de manera periódica el buen uso de los niveles de seguridad implementados en hardware, software, redes y comunicaciones.
- Es importante que también se implementen políticas de seguridad a nivel de red. Para ello se recomienda que la red sea segmentada de manera correcta a través de redes virtuales y cuente con medidas de seguridad basado en las mejores prácticas.

Por otra parte, el medio de comunicación entre el cliente y el servidor deberá proporcionar las seguridades para garantizar el buen uso del mismo. Las operaciones bancarias móviles deben cumplir con los siguientes elementos de seguridad: autenticación, integridad, confidencialidad y el no repudio.

- a) Autenticación: garantiza que las partes que intervienen en la operación bancaria, asegurarse de que son realmente quienes dicen ser, sin que exista la posible equivocación de identidades ni suplantación de un tercero.
- b) Integridad: Es la propiedad que busca mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas. Es garantizar que la información no haya sido alterada durante el envío a través de las redes.
- c) Confidencialidad: La confidencialidad es la propiedad que impide la divulgación de información a personas o sistemas no autorizados, la confidencialidad evita que la información sea interceptada por un tercero no autorizado.
- d) No repudio: garantiza que las partes intervinientes en una transacción que la otra parte ha participado evidentemente en la comunicación, impidiendo el repudio de una transacción.

Para garantizar los elementos de seguridad mínimos a cumplir en una operación bancaria, existen protocolos y métodos que garantizan el buen uso de la seguridad. A continuación una breve explicación de los mismos para tener en consideración el momento de implementar la banca móvil.

4.2.5.1 Criptografía:

La criptografía es el arte de cifrar y descifrar información mediante un conjunto de técnicas que utilizan algoritmos y métodos matemáticos con el fin de enviar un mensaje y pueda ser leído únicamente por el destinatario. Las técnicas de cifrado de asegurar la confidencialidad ya que solo el receptor debe ser capaz de leer el mensaje, la integridad, ya que el mensaje debe llegar al destinatario sin datos extras o alterados, y la autenticación ya que el mensaje proviene de quien dice ser en remitente.

La criptografía utiliza algoritmos simétricos y asimétricos. Mediante los algoritmos simétricos, el receptor debe descifrar el mensaje mediante misma clave con la que fue cifrada por parte del emisor. Los principales algoritmos de encriptación simétrica son: AES, DES, 3DES, IDEA, RC2, RC4 y RC5.

Por su parte los algoritmos asimétricos, basan su funcionamiento con el uso de dos claves diferentes, el cual permite evitar problemas que presenta los algoritmos simétricos. Las claves conocidas como pública y privada, establecen entre sí una relación compleja; el término del mensaje cifrado por la clave pública sólo puede ser descifrado por la clave privada y viceversa. Los principales algoritmos asimétricos son Diffie-Helman, El Gamal y RSA. [23]

4.2.5.2 Protocolo SSL (Secure Socket Layer)

El protocolo Secure Socket Layer, SSL, proporciona seguridad para el intercambio de información en redes TCP/IP o Internet, SSL trabaja sobre el protocolo tcp y garantiza la autenticación y privacidad entre el cliente y servidor mediante el uso de la criptografía.

Durante la primera fase, el cliente y el servidor negocian qué algoritmos criptográficos se van a usar. Las implementaciones actuales proporcionan las siguientes opciones:

- Para criptografía de clave pública: RSA, Diffie-Hellman, DSA o Fortezza.
- Para cifrado simétrico: RC2, RC4, IDEA, DES, Triple DES y AES
- Con funciones hash: MD5 o de la familia SHA. [23]

4.2.5.3 IPSec:

Internet Protocol security o IPsec es un conjunto de protocolos cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP) autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos. IPsec proporciona autenticación, confidencialidad e integridad de datos, trabaja en la capa de red y posee protecciones efectivas contra la repetición de tramas, además es capaz de trabajar con UDP y otros protocolos de la capa de transporte.

IPsec opera con los siguientes protocolos:

- Authentication Header (AH) proporciona integridad, autenticación y no repudio si se eligen los algoritmos criptográficos apropiados.
- Encapsulating Security Payload (ESP) proporciona confidencialidad y la opción -altamente recomendable- de autenticación y protección de integridad.
- Internet key exchange (IKE) emplea un intercambio secreto de claves de tipo Diffie-Hellman para establecer el secreto compartido de la sesión.
- Entre los algoritmos para cifrado están HMAC- SHA-1 para protección de integridad, y 3DES-CBC y AES-CBC para confidencialidad. [23]

4.2.6 Implementación de la aplicación móvil.

Dentro de los lineamientos para obtener una aplicación que llene las expectativas de los usuarios, uno de los principales puntos es la confiabilidad

de su uso y la alta calidad que muestre para el usuario final. Las buenas prácticas para poder obtener una aplicación óptima siguen lineamientos que son aplicables a distintas plataformas de dispositivos, haciéndolos de esa manera universales en su uso sin importar del modelo de dispositivo final en el cual se pretende instalar la aplicación.

Como se detallará a continuación, la conectividad que va a tener la aplicación debe tener una correcta implementación para poder evitar problemas con el ancho de banda y de la latencia presente en el medio de transmisión. Se debe proporcionar un buen dimensionamiento del uso del BW (Ancho de Banda) para evitar el consumo excesivo de datos para el usuario, evitando en disminuir la calidad/seguridad de los datos enviados por la aplicación. La percepción del cambio de conexiones entre LTE – 3G – GPRS – WiFi debe ser imperceptible para la aplicación evitando que ésta sufra errores o cierres inesperados, ya que por lo general este tipo de cambios en las redes son frecuentes.

Problemas con la duración de las baterías han llevado a los teléfonos inteligentes a no mantener una conexión activa a través de sus radios (Wi-Fi, Red Móvil), ya que degradaría la duración de la batería causando una mala experiencia al usuario y problemas en el desempeño de la aplicación si no se considera en el diseño el tiempo de conectividad.

4.2.6.1 Instalación e inicialización.

La aplicación se debe instalar a través de un canal de distribución mediante el cual el usuario pueda acceder a la misma, ya sea vía OTA o en la tienda de aplicaciones, dependiendo de la plataforma en la que sea desarrollada.

Una vez instalada la aplicación, y con el objetivo de brindarle la confianza al usuario, ésta debe requerir los permisos básicos para poder brindar la funcionalidad final sin que sea necesario acceder a información del usuario que no sea útil para el alcanzar el objetivo final del servicio proporcionado.

Incluso al momento de arrancar la aplicación es necesario informar al usuario que ésta va a tomar un tiempo en su inicialización (en caso de que sea

requerido un tiempo prolongado), pudiéndose para éste proceso el colocar una barra de progreso o un mensaje informativo para el usuario. [34]

4.2.6.2 Utilización de la memoria en ejecución / Memoria externa.

Es necesario asegurarse que exista la suficiente memoria para poder ejecutar la aplicación. Una buena práctica es notificar al usuario en caso de que exista falta de espacio en memoria para cuando la aplicación va a escribir datos y de esa manera manejar las excepciones evitando el colapso de la aplicación ya que disminuiría la confiabilidad de la ejecución de la misma. [34]

4.2.6.3 Conectividad.

Al momento de realizar una conexión en red, HTTP por ejemplo, se necesita tener presente que no siempre el usuario va a permanecer en un único modo de conectividad, sino puede alternar entre Wi-Fi y redes móviles (esta última pudiendo variar también entre distintas generaciones). Este intercambio de redes junto con el retardo que pueda sufrir la comunicación genera impacto en la percepción del usuario, el cual debe ser controlado para evitar fallos de la aplicación y mostrar información errónea en la interfaz del usuario.

El usar hilos independientes para manejar este tipo de procesos permite que la aplicación no se bloquee hasta culminar la solicitud y permita la visualización del avance del proceso, mostrando de esa manera información útil para el usuario y no una pantalla en blanco. Otra manera de evitar este tipo de inconvenientes es utilizar comunicación asíncrona en la cual se realizan las solicitudes en paralelo y conforme se va recibiendo la información solicitada, ésta se la muestra al usuario.

Se debe tener presente que la aplicación al momento de mantener la conectividad para ejecutar sus procesos, ésta debe soportar el cambio del medio de acceso a la red ya sea dejar una red Wi-Fi para conectarse a una red móvil, o el handover ente distintas generaciones de la red móvil. [34]

4.2.6.4 Utilización de la red / eficiencia / Batería.

Si una aplicación al momento de realizar consultas/transferencias/envío y recepción de información genera conexiones TCP para cada una de éstas, se tendrá como resultado un excesivo número de pequeñas conexiones (con un rendimiento limitado) las cuales disminuirán el desempeño de la aplicación y generarán un mayor consumo de energía al permanecer en un constante cambio entre encendido y apagado de la radio del dispositivo.

La manera de manejar estas conexiones es mantenerlas con un número bajo de conexiones TCP permitiéndoles un mejor rendimiento al intercambio de información debido a que ahorra tiempo entre establecer y cerrar una conexión. Adicionalmente al mantener una conexión por un periodo prolongado genera menor tráfico a la red de comunicación.

Otra buena alternativa adicional a mantener pocas comunicaciones TCP activas es el hecho de utilizar canalizaciones dentro de una sesión TCP mejorando así la experiencia con el usuario en comunicaciones donde se tenga latencia no despreciable debido a que envía múltiples solicitudes sin necesidad de esperar que la primera responda. Para este caso se debe configurar esta opción tanto para la aplicación cliente como en el servidor de donde se consume el servicio. [34]

4.2.6.5 Mensajería y llamadas.

Al momento de recibir llamadas se debe procurar mantener la aplicación activa para poder continuar desde el mismo punto en el que se quedó previo a recibir la llamada.

Dependiendo de los diferentes servicios que se pueden ofrecer para los usuarios se puede activar el uso de mensajes a través de la aplicación, asegurándose que se pueda satisfactoriamente enviar y recibir mensajes. El uso correcto del formato para mensajes y las notificaciones de un mensaje entrante son puntos importantes al momento del diseño de la aplicación. [34]

4.2.6.6 Interfaz de usuario.

Dentro de los aspectos básicos en una interfaz de usuario al momento de implementar una aplicación, los íconos predeterminado que representan acciones deben ser utilizados para asegurar una buena experiencia para el usuario. Los botones de menú y demás opciones que realiza el teléfono (botón inicio, volumen, atrás) deben ser configurados para aplicar dichas funciones y no causar confusión al momento de utilizar la aplicación, como al asignar otra función para el botón de “atrás”, priorizando una interfaz intuitiva al momento de realizar los procesos ante el usuario.

La universalidad en cuanto a dispositivos soportados por la aplicación es un punto esencial al momento implementar la pantalla sin realizar una profunda discriminación en cuanto al tamaño de pantalla (táctil o no), cantidad de pixeles por pulgada (ppi), rotación de pantalla, cuadros de diálogo, etc. Por este motivo se debe diseñar la aplicación, optimizando la interfaz, para que distintos dispositivos sean capaces de mostrar de manera correcta la aplicación, ya sea en diferente orientación, tamaño o número de pixeles de la pantalla. Como ejemplo serviría indicar una aplicación que sea ejecutada en un teléfono inteligente debería ejecutarse también en una Tablet con su respectiva interfaz optimizada para este caso. [34]

4.2.6.7 Desempeño de la aplicación / Notificaciones.

La velocidad a la que la aplicación desempeñará sus actividades está en función del dispositivo final, por ese motivo se debe enfocar la compatibilidad de la aplicación hacia distintos dispositivos para abarcar un mayor número de usuarios finales. Los cuadros por segundo que se muestre en la aplicación, y las distintas animaciones que se puedan presentar se recomienda que varíen de acuerdo al equipo final en la que estará instalada la aplicación.

En cuanto a las notificaciones, éstas deben ser utilizadas para indicar al usuario un cambio en el uso de la aplicación, mensajes de error o de confirmación de información, mensajes de control que permita al usuario tomar

decisiones y no deberían mostrar otro tipo de información (anuncios) que no tengan relación con el objeto de la aplicación.

Es posible mantener notificaciones emergentes de forma continua en el caso en que se desee indicar el progreso de alguna actividad al usuario que se esté desarrollando en segundo plano, o que se requiera terminarla sin interrupción hasta poder volver a utilizar la aplicación. Un ejemplo para este caso sería el proceso en la que una transferencia utiliza hasta que sea efectiva sin errores.

De la misma manera se debe manejar correctamente los métodos de entrada con los cuales el usuario ingresará información que se requiera para la aplicación. Éstos métodos, ya sean a través de teclado (12 teclas o QWERTY) o pantallas táctiles, varían de dispositivo a dispositivo por lo que debe ser considerado este punto y de esa manera proveer una correcta operatividad para el usuario en diferentes dispositivos. [34]

4.2.6.8 Idioma.

Al momento de correr la aplicación, el desarrollador se debe asegurar la correcta operación de la aplicación en los diferentes lenguajes proporcionados para el usuario. Verificar la hora, la fecha el inicio de semana e incluso los separadores numéricos para el dinero deben ser verificados para evitar inconsistencias al momento de ingresar o verificar información por parte del usuario. [34]

4.2.6.9 Desempeño.

La administración de la batería es indispensable ya que los dispositivos inteligentes hoy en día llegan con nuevas funcionalidades como el modo “Ahorro de Energía” y otras funciones tales como apagar la pantalla y entrar al modo bloqueo de dispositivo después de cierto tiempo de inactividad, suspender y reanudar la aplicación, multitarea (mantener recursos necesarios reservados para cuando se vaya a utilizar nuevamente la aplicación, exceptuando si ya han expirado ciertos datos como los de autenticación en una

comunicación). El permitir estas funcionalidades mantendrá una larga duración de la batería.

Los recursos de conectividad (Bluetooth, Wi-Fi, red móvil) por lo general no se mantienen activos mientras la aplicación se encuentra corriendo en background en multitarea, por lo que se tiene que reasignar dichos recursos una vez que la aplicación entra a funcionar en primer plano otra vez. [34]

4.2.6.10 Funcionalidad.

La funcionalidad de la aplicación está enfocada a las acciones que debe cumplir para alcanzar el objetivo de la misma, para lo cual debe ser correctamente implementada a nivel de cálculos, recopilación de información, tratamiento de información, algoritmos, etc. No se debe implementar funcionalidades ocultas al usuario final ya que las mismas causarían desconfianza y evitarían su acogida por la población.

La interacción con el usuario juega un papel importante en la implementación por lo que el uso de periféricos, teclas, pantalla y otros métodos de entrada es importante optimizarlos al momento de ejecutar la aplicación. Estos métodos de entrada pueden aplicar una importante funcionalidad permitiendo al usuario desplazarse por la aplicación, ingresar a menús, regresar a estancias previas de la aplicación, e ingresar información para ser utilizada en la aplicación.

Al momento de abrir y cerrar la aplicación, ésta debe soportar estas funcionalidades solicitando los recursos necesarios para ejecutarse y después liberarlos cuando termine su ejecución sin que presente problemas (Crash) en los cuales la aplicación se detiene sin previo aviso, o en su defecto se congela impidiendo el uso del dispositivo. La estabilidad debe ser prioridad en aplicaciones que manejan información delicada del usuario ya que evita que se pierda información y manteniendo estados previos de la aplicación para poderse recuperar de fallos. [34]

4.2.6.11 Seguridad de la aplicación.

La información de los usuarios es lo más sensible al momento de implementar la aplicación debido a que se maneja datos personales, información de tarjetas de crédito, información bancaria, contraseñas, etc. Por lo que el cifrado de la información es necesario implementarlo y de esa manera enviar datos codificados a través del medio de transmisión.

Dependiendo del enfoque y usos de la aplicación, ésta puede requerir la autenticación de usuarios y contraseñas en el servidor para poder consumir los servicios ofrecidos, por lo que esta información no se debe almacenar en el dispositivo debido a que representaría un punto de fallo por el cual (en caso de dispositivos extraviados) una sesión quedaría iniciada y otra persona puede hacer uso de la información personal del usuario. Una vez ingresada la información personal a la aplicación, ésta no se debe mostrar en texto plano, incluso si la aplicación se encuentra corriendo procesos en segundo plano. Toda información sensible proporcionada por el usuario debe ser cifrada antes de realizar cualquier proceso de almacenamiento o transmisión de la misma.

Al momento en que la aplicación pide información personal, el desarrollador tiene que mantener de manera clara los siguientes puntos para que sean conocidos por el usuario:

- Revelar al usuario qué información se está almacenando en el dispositivo.
- Actualizar o eliminar información inconsistente, incompleta o no necesaria. Dando al usuario la potestad de tomar estas decisiones.
- Tener la opción de eliminar la suscripción para dejar de usar la información del usuario en la aplicación cuando el usuario lo desee.
- Solicitar el consentimiento para utilizar la información del usuario para otros fines aparte del objetivo de la aplicación. Ej. Publicidad relacionada a la información del usuario.
- Proporcionar la manera de eliminar la información en caso de que el usuario desinstale la aplicación. Eliminar datos de memoria cache y

En la administración de la información es imperativo que la aplicación indique de manera clara y concisa la privacidad de la información para que el usuario tenga la decisión de ingresar o no sus información al dispositivo para que sea utilizada, justificando la necesidad de cada dato solicitado para el correcto funcionamiento de los procesos que la aplicación brinda. Es recomendable incluir dentro de la aplicación una característica de “Ayuda” para poder informar la manera en la que se maneja la información del usuario, por cuanto tiempo es almacenada y la manera en la que ésta interactúa con el servidor.

En las secciones posteriores se examinará las seguridades que se brinda a la información enviada por el dispositivo hacia el servidor, tomando en cuenta varios aspectos como servidores dedicados, cifrado en la transmisión, almacenamiento de información personal, etc. [34]

4.3 Caso de uso del modelo aplicable propuesto.

En la presente sección se expondrá un caso de uso relacionado a la implementación de la banca móvil en el Ecuador utilizando el modelo aplicable propuesto. El objetivo de este caso de uso es seguir las recomendaciones de cada punto propuesto en la sección anterior en un escenario real.

El escenario a tratar será una aplicación móvil para una entidad financiera que opere en el país, en donde gestione las funciones de banca móvil.

A continuación se presenta cada punto del modelo aplicable relacionado a este caso de uso específico.

4.3.1 Análisis del mercado.

Este caso de uso será implementado en Ecuador, por ello se tendrá en cuenta todos los datos relacionados del análisis de mercado, con datos reales del sector. Cabe resaltar que el alcance del presente estudio no involucra realizar un estudio del mercado, sino presentar un análisis en base a estadísticas actuales del sector.

- Porcentaje de bancarización de la población a atender: En el capítulo anterior, se presentó los datos que en el Ecuador el porcentaje de bancarización de los últimos años alrededor del 50 %.
- Índice de penetración de la telefonía celular: En Ecuador el índice de penetración celular, en enero del 2014, es alrededor del 103%
- Participación del mercado de las operadoras móviles. En el Ecuador, la participación del mercado de las operadoras que brindan servicio móvil avanzado es: Claro (68%), Movistar (29%), y CNT (3%)
- Índice de penetración de teléfonos inteligentes: En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC dio a conocer que en el 2012 el índice de penetración de smatphones es del 12,6%, en el 2014 este valor llega alrededor del 20 % y varios estudios pronostican que para el 2017 se llegue a un valor cercano del 60%.
- Porcentaje de uso de datos móviles: En Ecuador, la SUPERTEL presentó en Junio del 2014 que el uso de internet móvil ha alcanzado el 28,87 %.

4.3.2 Modelo de negocio.

Para determinar el modelo de negocio que se va a proponer en este caso de estudio es necesario tomar los datos indicados en el análisis de mercado presentado en el apartado anterior, cada uno de los indicadores juega un papel importante a la hora de la decisión del caso de uso debido a que en este apartado se define el protagonista/promotor ante el usuario final. A continuación se presenta un resumen de los indicadores a ser utilizados para presentar el criterio final:

INDICADOR	VALOR
<i>Porcentaje de bancarización de la población a atender</i>	50%
<i>Índice de penetración de la telefonía celular</i>	103%

<i>Participación del mercado de las operadoras móviles</i>	Claro (68%) Movistar (29%) CNT (3%)
<i>Índice de penetración de los teléfonos inteligentes</i>	20% (2014) 60% (proyectado 2017)
<i>Porcentaje de uso de los datos móviles</i>	28,87%

Tabla 4. Indicadores del Análisis de Mercado

El indicador que tiene mayor realce es el índice de penetración de la telefonía celular en el Ecuador, alcanzando un 103%, el cual permite tener una amplia visión del mercado al que se puede llegar. Seguido de este indicador es necesario analizar la participación de las operadoras móviles dentro de este mercado ya que significaría una segmentación de la penetración de la telefonía móvil en el país.

CONECCEL (Claro) lidera la lista con un 68% del mercado, seguido por OTECEL (Movistar) con un 29% del mercado, y la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP) con un 3% de participación.

Teniendo en cuenta que la aplicación de este caso de uso va enfocada a aumentar el índice de bancarización en el país, quedarían descartados los modelos con entidades NO bancarias.

Al aplicar un modelo LIDERADO por entidades bancarias se impulsa de mejor manera el crecimiento de la bancarización en el país. Este crecimiento viene dado de la mano al hecho de que la entidad bancaria se mostraría ante la ciudadanía como el PROMOTOR del servicio de la banca móvil, independientemente de las subcontrataciones que ésta realice, con el fin de manejar sus propias políticas de administración, mercadotecnia, promociones y marcas.

Por otra parte en la región Latinoamericana, según estudio realizado por ERICSSON en el 2013, manifiesta que alrededor del 50% de la población tiene la confianza de manejar su dinero móvil a través de entidades bancarias, el 15% con entidades de tarjetas de crédito, otros 15% por parte de ORM y un 20% entre marcas de celular y cadenas de tiendas. Con los indicadores mostrados se denota el claro uso del Modelo Liderado por Entidades Bancarias.

4.3.3 Tecnología de acceso.

Para determinar la tecnología de acceso, mediante la cual los clientes de la banca móvil tendrán acceso a los servicios ofrecidos, es necesario destacar que debido al modelo de negocio propuesto (basado en entidades bancarias) la tecnología de acceso pasa a ser un bien sub-contratado por el banco.

Una consideración importante al momento de proponer la tecnología de acceso en nuestro caso de uso es el hecho de la universalidad que se le pueda brindar al cliente. Se debería tomar en cuenta brindar la mayor apertura al momento de generar la conectividad por parte del usuario para consumir el servicio ofertado, es decir, mientras menos restricciones se presenten al usar la banca móvil para el usuario representa un mayor índice de aceptación.

De los datos obtenidos en el análisis de mercado, a pesar que el porcentaje actual de smartphones es del 20 %, varios estudios predicen que para el 2017 este será alrededor del 60%, lo cual sin duda es un crecimiento bastante rápido. Por ello es importante tomar una decisión en donde se debe pensar también en los próximos años.

Para la decisión de la tecnología de acceso a la banca móvil, se ha decidido utilizar una aplicación móvil, no solo por el hecho de un futuro crecimiento rápido de smartphones sino también por las ventajas tecnológicas que pueden brindar este tipo dispositivos logrando llegar al usuario con una mejor experiencia de uso.

Como se comentó en capítulos anteriores, el Smartphone es un dispositivo social, innovador, cómodo y personalizado, lo cual da la factibilidad de desarrollar aplicaciones basado en las necesidades de los usuarios y poder

brindar una mayor gama de servicios lo que las otras tecnologías de acceso no lo permiten.

Por otra parte, globalmente, la mayoría de entidades financieras están apostando por la aplicación móvil como canal de acceso a la banca, brindando al usuario funcionalidades relacionadas con la banca y funcionalidades extras que permiten cubrir expectativas adicionales que espera un usuario frente a una aplicación.

Para lograr tener un acceso a nivel mundial se recomienda tener publicados los servicios en internet, por lo que para ello es necesario la contratación de direccionamiento público a un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) por el cual los usuarios van a poder conectarse con los servidores de la entidad bancaria a través de la aplicación móvil mencionada.

Los dispositivos finales de los usuarios necesitan tener una conectividad activa a internet para lograr consumir los servicios publicados por parte de la entidad bancaria. El acceso a internet en los dispositivos inteligentes deberá ser por medio de la red de telefonía móvil o de Wi-Fi. El consumo de datos móviles es necesaria por parte de los usuarios en caso de que el acceso sea por la red de telefonía celular, pero no implica que la entidad bancaria deba tener relación directa con algún ORM para que se pueda brindar el servicio. Lo que hace que la aplicación móvil dependa solamente de la comunicación mediante internet.

Un modelo de negocio basado en entidades bancarias permite tener el criterio libre para poder subcontratar todos los medios necesarios para brindar el servicio a los usuarios finales. Las políticas de administración interna de la entidad bancaria para los criterios de mercadotecnia, promociones y marcas que sean usadas, quedan fuera de este caso de uso debido al carácter técnico de este trabajo de tesis.

4.3.4 Infraestructura de servidores y almacenamiento.

Una vez decidido que la tecnología de acceso para la operatividad de la banca móvil será a través de una aplicación mediante conectividad a internet, se empieza a diseñar el tipo de infraestructura a utilizar para poder brindar este servicio por parte de la entidad financiera.

El modelo aplicable para la implementación de la banca móvil recomienda el un mejor uso de servidores basado en la virtualización. Para ello, en este caso de uso se empleará los productos de una de las empresas líderes en virtualización como lo es VMWare.

VMWare a través de su producto vSphere, permite la virtualización de servidores desplegando entornos virtuales con características de hardware compartidas, coordinando la utilización de recursos de computación con las prioridades del negocio equilibrando la carga de manera automática. vSphere además cuenta con una funcionalidad llamada vMotion, que permite el movimiento de las máquinas virtuales a otros host (servidores físicos) para mantenimientos planificados evitando el tiempo fuera de servicio. vSphere también cuenta con funcionalidades de alta disponibilidad, redundancia, replicación entre otros. Para la gestión de vSphere, VMWare utiliza su producto denominado vCenter, en donde se podrá crear los entornos virtuales necesarios y la administración de los mismos. [24]

El modelo recomienda para la parte del hardware de procesamiento, servidores de tipo blade albergados en un chasis con especificaciones técnicas basado en las mejores prácticas y tecnologías. Por ello se pretende ocupar el siguiente modelo el cual cumple con las especificaciones recomendadas:

Un chasis IBM Flex System Enterprise el cual soporta una mezcla de computación, almacenamiento, administración de sistemas y recursos de red para satisfacer las demandas de las aplicaciones. El chasis permite fácilmente escalar el número de servidores tipo blade o cuchillas hasta 14 nodos permitiendo un procesamiento completo de servidores integrados, almacenamiento y redes de alta velocidad.

El IMB Flex System Enterprise cuenta con fuentes de poder redundantes con un crecimiento hasta 6 fuentes. El número de las fuentes que sea necesario que esté en producción dependerá del número de nodos en funcionamiento, permitiendo así un mejor rendimiento y reducción de consumo energético. Las fuentes de poder son de tipo hot-swap

Este chasis cuenta también con ventiladores redundantes, e igual que las fuentes, pueden ser puestas a producción dependiendo del número de nodos en funcionamiento. El chasis puede tener hasta 8 ventiladores de tipo hot-swap.

Además cuenta con módulos de 1 Gb, 10 Gb, 40 Gb de tipo Ethernet, 8Gb o 16Gb de tipo Fibre Channel y 10Gb de tipo Fibre Channel over Ethernet (FCoE). Por último, el chasis cuenta con un sistema de administración IBM Flex System Manager el cual permite la gestión de los recursos informáticos, de almacenamiento y de redes físicas y virtuales desde una única consola de administración. Cabe mencionar que el chasis es compatible con VMWare vCenter.

Los servidores tipo blade que alberga el chasis son de varios modelos que ofrece IBM, en donde cada modelo varía según el número de cores de los procesadores (que pueden ser Intel, POWER y POWER7), la cantidad de memoria caché, la cantidad de memoria ram, el tipo de interfaces de red, entre otros. [26]



Figura 33. IBM Flex System Enterprise Chasis

El modelo recomienda una red de almacenamiento que esté separado de la parte de procesamiento. Para ellos se utilizará el sistema de almacenamiento de IBM, el Storwize V7000, el cual es un sistema de almacenamiento con las últimas tecnologías, permitiendo la virtualización y comprensión en tiempo real. Los discos son conectados a una controladora la cual cuenta con un procesador y memoria cache. El Storwize V7000 además cuenta con puertos de conexión con el área de servidores de tipo Fiber Channel de 8 Gbps, iSCSI o Fiber Channel over Ethernet de 10 Gbps.

Además este sistema de almacenamiento cuenta con fuentes redundantes de energía y permite un crecimiento hasta 504 discos entre Solid State, SAS NL-SAS, o aproximadamente 1PB de capacidad, dando la factibilidad de un futuro crecimiento de datos. Por último, cuenta con herramientas de monitoreo y gestión de recursos, lo cual facilita la administración y el correcto funcionamiento del sistema. [26]

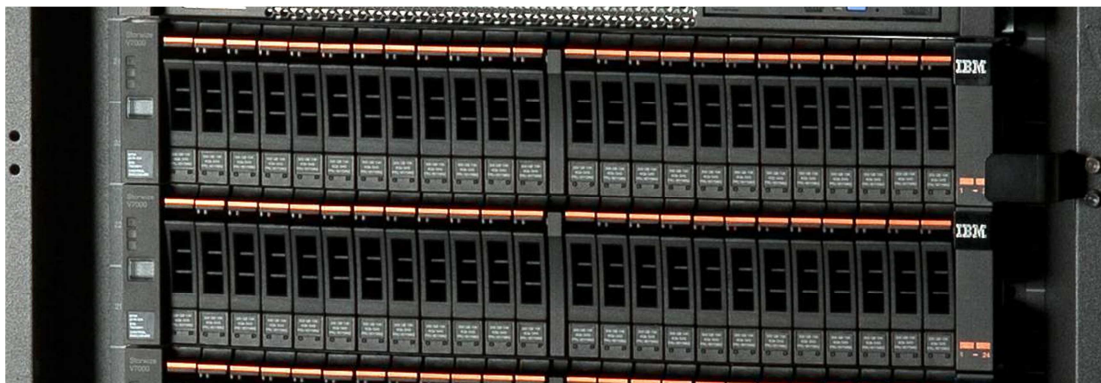


Figura 34. IBM Storwize V7000

A continuación se especifica los servidores que serán desplegados en entornos virtuales, sobre el hardware ya mencionado.

- Servidor de usuarios: este servidor será desplegado en un Windows 2012 R en donde se levantará el servicio de Active Directory. Este se encargará de gestionar las cuentas de usuarios de los clientes que ocuparán la aplicación móvil.

- Servidor de base de datos: este será desplegado en Oracle, el cual se encargará de gestionar todos los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación móvil y sus funciones ofrecidas.
- Servidor de aplicación: este servidor será desplegado en un Windows 2012 R el cual cuenta con funcionalidades que mejoran su continuo funcionamiento y gestión de recursos y servicios. Dentro de este servidor se encontrará el servicio de core bancario móvil el cual se encargará de realizar las operaciones que se brindarán a los usuarios.

El conjunto de operaciones a ser publicados serán:

- Consulta de información de todas las cuentas bancarias del cliente (saldos, movimientos, entre otros.)
- Consulta de tarjetas de créditos del cliente relacionados con la entidad financiera.
- Transferencia de dineros a cuentas de la misma entidad financiera y otras entidades asociadas.
- Pago de facturas de servicios básicos con entidades asociadas.
- Pago de tarjetas de créditos de la entidad financiera y otras entidades asociadas.
- Depósito de cheques.
- Funcionalidades extras como localización georreferenciada de sucursales y cajeros automáticos, publicidad y promociones vigentes, guía de ayuda del manejo de la aplicación, entre otros.

En el sistema de virtualización se levantarán esquemas de alto rendimiento relacionando hardware y software. Con ello asegurar una mayor disponibilidad del servicio y permitir la factibilidad de realizar ventanas de mantenimiento sin la necesidad de parar el servicio.

Por otra parte se contará con un sitio alterno en donde los mismos equipos a espera de momentos de fallo críticos del site principal. Se utilizará funcionalidades de réplica binaria a nivel de almacenamientos con herramientas de IBM y sistemas de réplicas a nivel de servidores a través de

herramientas de VMWare. Entre el sitio principal y el sitio alternativo, se conectarán a través de una fibra oscura mono modo.

4.3.5 Seguridad:

En esta sección el modelo recomienda contar con dos Next Generation Firewall, el primero se encargará de proteger la parte del perímetro y el segundo la parte de servidores. Cada uno de ellos debe contar con características que garanticen el buen uso de las políticas de seguridad a implementarse.

El perímetro de la red estará protegido por un Firewall de marca Check Point, el cual cuenta con un sistema operativo propio llamado Gaia. Este sistema operativo cuenta con una arquitectura de seguridad que permite adicionar nuevas funcionalidades de manera modular, sin necesidad de realizar una actualización completa de software y sin necesidad de requerir hardware adicional.

Check Point a través de su sistema operativo Gaia, incluye las siguientes funciones: Firewall, Identificación de usuarios integrado a un repositorio Active Directory o LDAP, Gestión de red avanzada, Prevención de intrusos o IPS, Anti-bot o control de ataques avanzados persistentes, antivirus perimetral, registro de logs y estados del equipo, monitoreo gráfico en tiempo real de estado de la red y la política de seguridad, entre otros. Cumpliendo así con las recomendaciones mencionadas en el modelo.

Por otra parte, Check Point permite desplegar un modelo de alta disponibilidad mediante su funcionalidad ClusterXL, consiguiendo con ello un equipo en modo activo, y otro equipo en modo stand by a espera de cualquier falla del equipo principal. Check Point utiliza un enlace de sincronización de los equipos para notificar cualquier cambio en uno de ellos.

Checkm Point, también dispone de configuraciones de enlaces externos redundantes, teniendo con ello, una mayor disponibilidad con el canal de Internet. Esta funcionalidad se implementará al ser el Check Point, el firewall de perímetro.

Check Point, a su vez, también cuenta con módulos de correlación de eventos, registro de logs, monitoreo de estados de red, software, hardware, lo cual es de suma importancia para mantener un buen uso de las políticas de seguridad.

La implementación de Check Point se lo hará en modalidad de Open Server, es decir el sistema operativo se instalará en un servidor homologado por la marca, con ello, se pretende contar con una mayor facilidad de crecimiento en recursos y una mejor respuesta para momentos de fallos. [27]

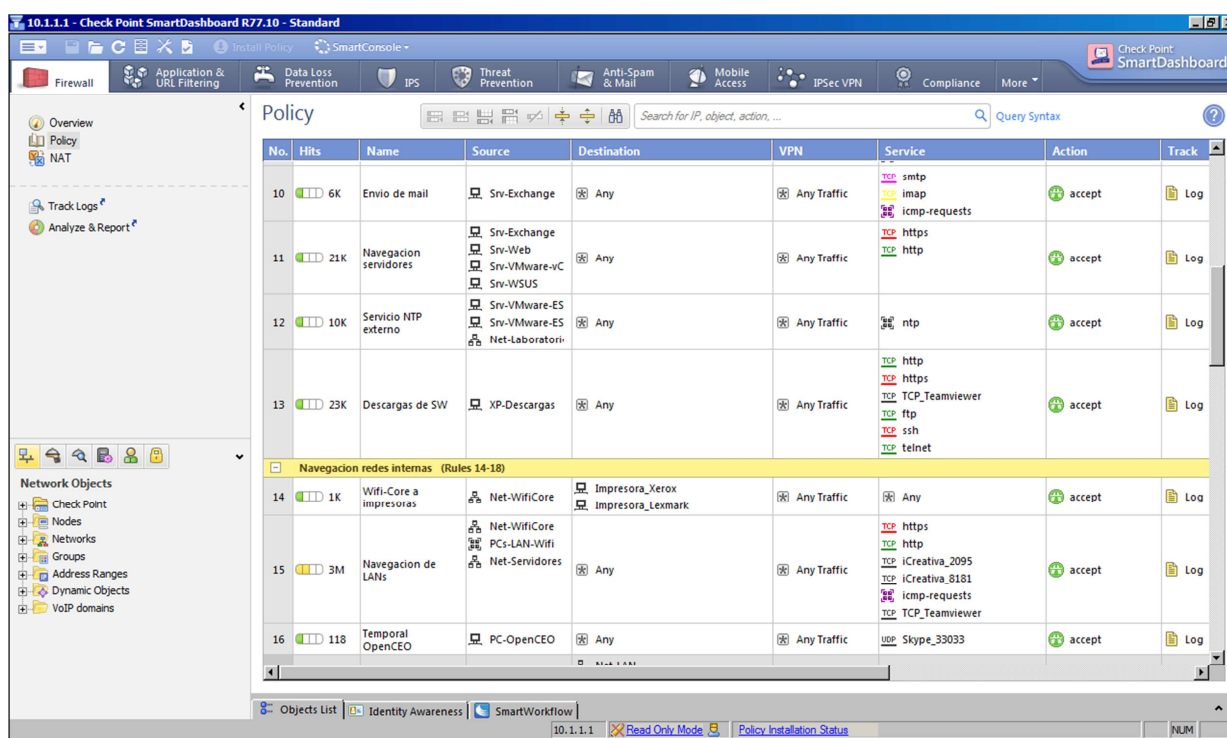


Figura 35. Interfaz gráfica de Check Point

El modelo recomienda utilizar un segundo Next Generation Firewall para la parte de protección a los servidores. El equipo encargado de esta actividad, será el producto de Dell, conocido como SonicWall, el cual a través de su sistema operativo SonicOS, protegerá el tráfico entrante y saliente del área de servidores.

SonicWall cuenta con módulos de Firewall, Prevención de intrusos, protección de malware, monitoreo y análisis de tráfico. Con ello el área de red de la DMZ, estará protegido con una marca diferente, teniendo una segunda barrera de seguridad para cualquier atacante. La implementación de SonicWall al igual

que Check Point se lo hará en modalidad Open Server, y de igual manera en un servidor homologado. [28]

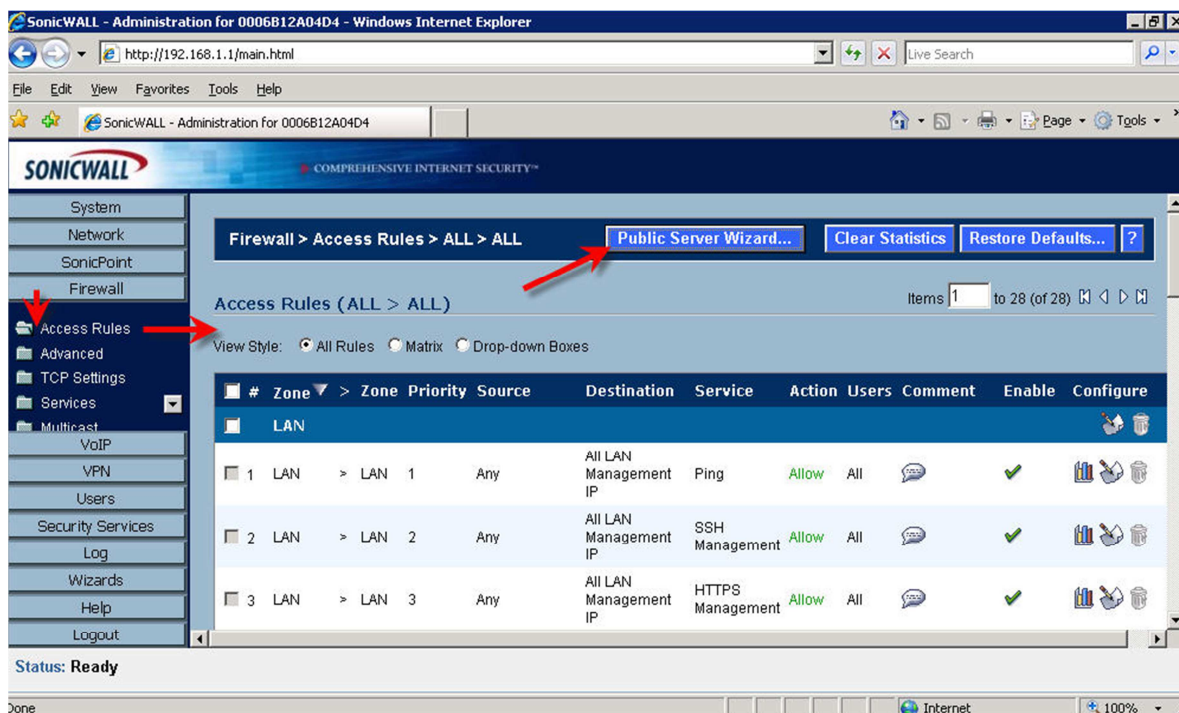


Figura 36. Interfaz gráfica de SonciWall

4.3.6 Implementación de la aplicación.

El modelo recomienda lineamientos para la implementación de una aplicación móvil, en los cuales la rapidez y la fluidez de la misma son parámetros fundamentales a tomar en cuenta desde el momento de su arranque y durante el uso de cada funcionalidad de la misma.

Internamente la aplicación deberá ser diseñada con prioridades de conectividad al momento de realizar una operación bancaria, las cuales son WI-Fi como primera prioridad y datos móviles como segunda prioridad, teniendo en cuenta la conmutación que se da entre cada una de las generaciones de telefonía móvil (3G, 3.5G y 4G).

Al momento en que la aplicación no genere ninguna transferencia de datos con el servidor, los recursos de conectividad deberán entrar en un estado de stand-

by con el fin de no generar tráfico innecesario y optimizar el uso de la batería para una mejor experiencia con el usuario.

La interfaz del usuario será diseñada de tal manera que conduzca al usuario de una manera intuitiva por todos los menús, submenús y opciones que se presenten en la aplicación desde el arranque hasta el final de su ejecución.

La aplicación contará con una pantalla de inicio en la cual se permita acciones relacionadas y no relacionadas con la banca. Las acciones relacionadas con la banca estarán disponibles en una sub interfaz con una previa autenticación por parte del usuario para proveer la seguridad necesaria en el uso de la información personal dentro de la aplicación. Las acciones no relacionadas con la banca, no necesitarán autenticación por parte del usuario ya que muestra contenido informativo tales como propaganda, promociones, agencias, etc.

La aplicación contará en todo momento con accesos directos hacia el menú de opciones y a la página inicial facilitando la navegación del usuario desde cualquier sub interfaz de la aplicación móvil. Estos accesos directos podrán ser accionados en la interfaz de la aplicación o mediante botones del dispositivo que cumplan la funcionalidad relacionada al acceso directo, no queremos que al presionar el botón “Menú” regrese al estado anterior en la interfaz.

Todas las conexiones que se generen dentro de la ejecución de cada funcionalidad en la aplicación utilizarán el protocolo TCP con su respectiva canalización para asegurar que todos los datos lleguen al destino final. Adicionalmente se manejará un número reducido de conexiones TCP para realizar varias acciones dentro de la misma conexión, permitiendo de esa manera mejorar el rendimiento generando menor tráfico.

Se hará uso de notificaciones para informar al usuario el progreso de las actividades que se estén ejecutando, así como mensajes de error y cuadros de confirmación que el usuario deba accederá completar la transacción.

Los métodos de entrada, tanto en las notificaciones como en la interfaz de la aplicación, serán habilitados conforme sea necesario el ingreso de información por parte del usuario (códigos de confirmación) o el hecho de tomar decisiones para confirmar o no la ejecución de algún proceso dentro de la aplicación. Para

el ingreso de información por parte del usuario se desplegará el teclado QWERTY, mientras que para la toma de decisiones se habilitarán botones de confirmación en la interfaz.

Debido a que la aplicación tiene como enfoque el mercado ecuatoriano su idioma principal será el español. La aplicación soportará otros idiomas tales como kichwa e inglés.

Como se mencionó con anterioridad se debe tener un manejo adecuado de los recursos para optimizar la utilización de la batería. Se manejará alternabilidad entre las conexiones (Wi-Fi, celular) para evitar consumir recursos de radio y el envío de tráfico innecesario. Se manejarán los recursos necesarios para mantener activa la aplicación cuando entre a un estado de inactividad para poder resumirla de manera óptima para el usuario. En el caso de que el tiempo de inactividad sea superado al configurado en el servidor para mantener la sesión, ésta se desconectará solicitándole al usuario que se autentique en caso de que requiera seguir habiendo uso de la aplicación.

Se debe tener claro que los algoritmos a ser utilizados dentro de la aplicación tendrán como fin el envío de información hacia el servidor, donde se procesará y ejecutará los algoritmos para las distintas funcionalidades de la aplicación. Ninguno de los procesos ejecutados por la aplicación almacenará información dentro de la memoria del dispositivo móvil, sino serán utilizados para cifrar la información y enviarla por un canal seguro, con certificado de seguridad y protocolos de cifrado, que se establezca entre el servidor y el cliente con el fin de proporcionar la seguridad necesaria al usuario.

Conforme con las buenas prácticas de implementación de una aplicación se mantiene las siguientes características en cuanto a la seguridad de la aplicación:

- Revelar al usuario qué información se está almacenando en el dispositivo.
- Actualizar o eliminar información inconsistente, incompleta o no necesaria. Dando al usuario la potestad de tomar estas decisiones.

- Tener la opción de eliminar la suscripción para dejar de usar la información del usuario en la aplicación cuando el usuario lo desee.
- Solicitar el consentimiento para utilizar la información del usuario para otros fines aparte del objetivo de la aplicación. Ej. Publicidad relacionada a la información del usuario.
- Proporcionar la manera de eliminar la información en caso de que el usuario desinstale la aplicación. Eliminar datos de memoria cache.

La aplicación soportará universalidad con los equipos finales, es decir sin discriminar tamaño de pantallas, orientación de la pantalla, cuadros por segundo, cantidad de pixeles por pulgada, cuadros de diálogo, etc.

La aplicación se implementará de manera que aproveche de manera óptima los recursos de procesamiento de almacenamiento y de ejecución. Es importante que cuente con funcionalidades que logren que el servicio sea ágil para la interacción con la interfaz del usuario.

Implementación para distintas plataformas móviles.

Las dos principales plataformas móviles usadas en el mercado son Android y iOS por lo que el despliegue para las mismas en primer plano es fundamental ya que representan a la mayoría del mercado.

Las herramientas necesarias para implementar la aplicación se detallan a continuación:

4.3.6.1 XCODE

Es el entorno de desarrollo de aplicaciones integrales de Apple Inc. Su uso es gratuito debido a que viene incluido junto con el sistema operativo MAC OS X y su uso es sencillo debido al entorno gráfico sofisticado para proporcionar un óptimo desarrollo de aplicativos.

La interfaz proporcionada permite generar un flujo ordenado entre el concepto de la aplicación, hacia el código fuente de la misma para finalmente aplicarla a la experiencia del cliente.

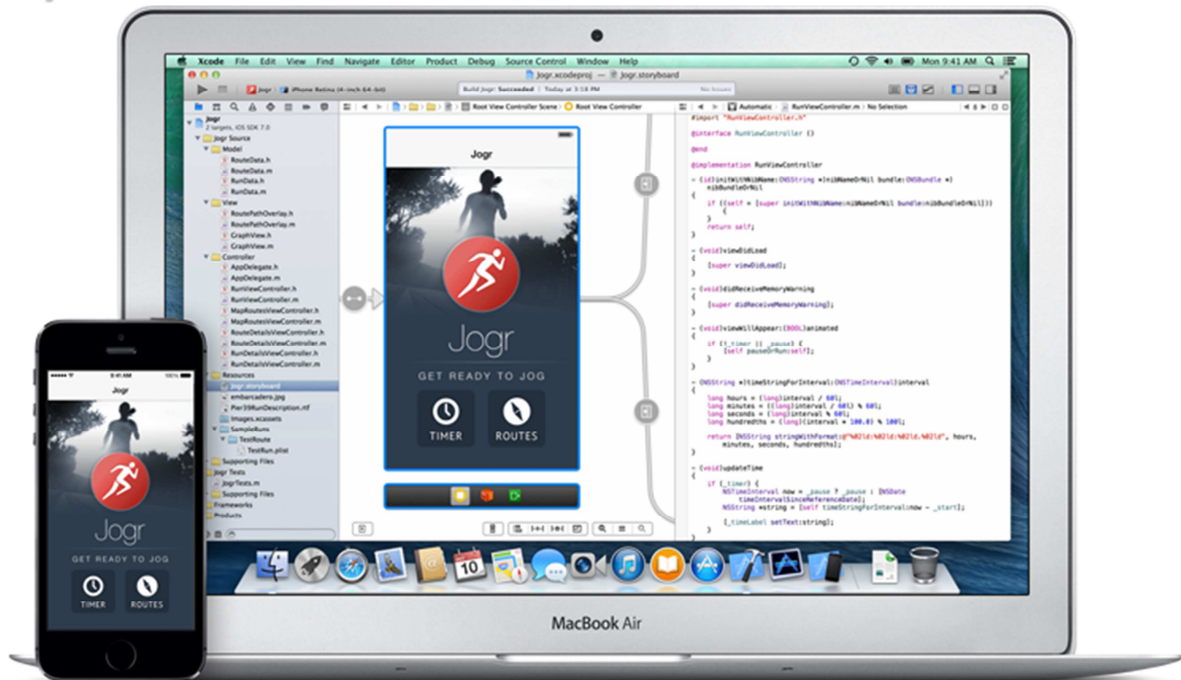


Figura 37. XCode. Fuente: Apple Developer

Adicionalmente Xcode utiliza un compilador LLVM abierto para C, C++, y C orientado a objetos el cual está integrado y es accesible desde la terminal. Debido a que OSX es basado en UNIX permite crear versiones de lenguajes de código abierto y la misma cuenta con Python, AppleScript, Perl y Ruby instalado. [40]

4.3.6.2 ANDROID SDK

El lenguaje de programación en el que se basa esta herramienta de desarrollo de aplicaciones es JAVA. Android SDK hace referencia a un Kit de Desarrollo de Software orientado a Android y se encuentra disponible para libre descarga, es por ello de su gran acogida permitiendo que Android sea la plataforma de desarrollo de software preferida.

Se encuentra disponible para los siguientes sistemas operativos:

WINDOWS

Windows XP (32-bit)

Windows Vista (32 o 64-bit)

Windows 7 (32 o 64-bit)

MAC OS X	Versión 10.5.8 o superior (sólo x86)
LINUX (Probado en Ubuntu Linux y Lucid Lynx)	GNU C Library 2,7 o superior
	Ubuntu Linux, versión 8.04 o superior
	En distribuciones de 64-bits se poder ejecutar aplicaciones de 32-bit

Tabla 5. Compatibilidad de Android SDK

Es necesario tener la utilización de un entorno de desarrollo que soporte el lenguaje JAVA para poder tener acceso a las características del ANDROID SDK, es por ello que en el sitio oficial <http://developer.android.com/sdk/index.html> se dispone de dos tipos de descargas de libre de costo. La primera incluye además del SDK el ECLIPSE ADT el cual es un entorno de desarrollo JAVA junto con una versión de la plataforma Android con sus herramientas y un sistema emulador para probar las aplicaciones desarrolladas.

La segunda opción permite la descarga de una versión “STANDALONE” para usuarios que ya posean un entorno de desarrollo JAVA instalado en sus computadores tales como ECLIPSE o NETBEANS IDE, etc. [41]

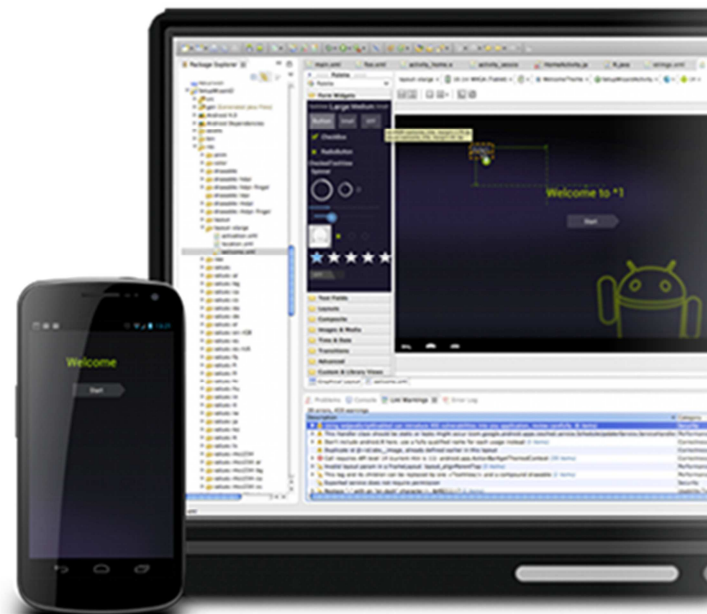


Figura 38. Android SDK. Fuente: Andorid Developer

4.3.7 TOPOLOGÍA DEL CASO DE USO

La presentación final del caso de estudio es la integración de la parte de los servidores y la seguridad proporcionada por parte del core del servicio proporcionado por el banco junto con la aplicación cliente ejecutada desde los dispositivos móviles de los usuarios de la banca móvil.

En la Figura X. Topología General del Caso de Uso se presenta la disposición en cuanto a cómo los equipos se encuentran conectados.

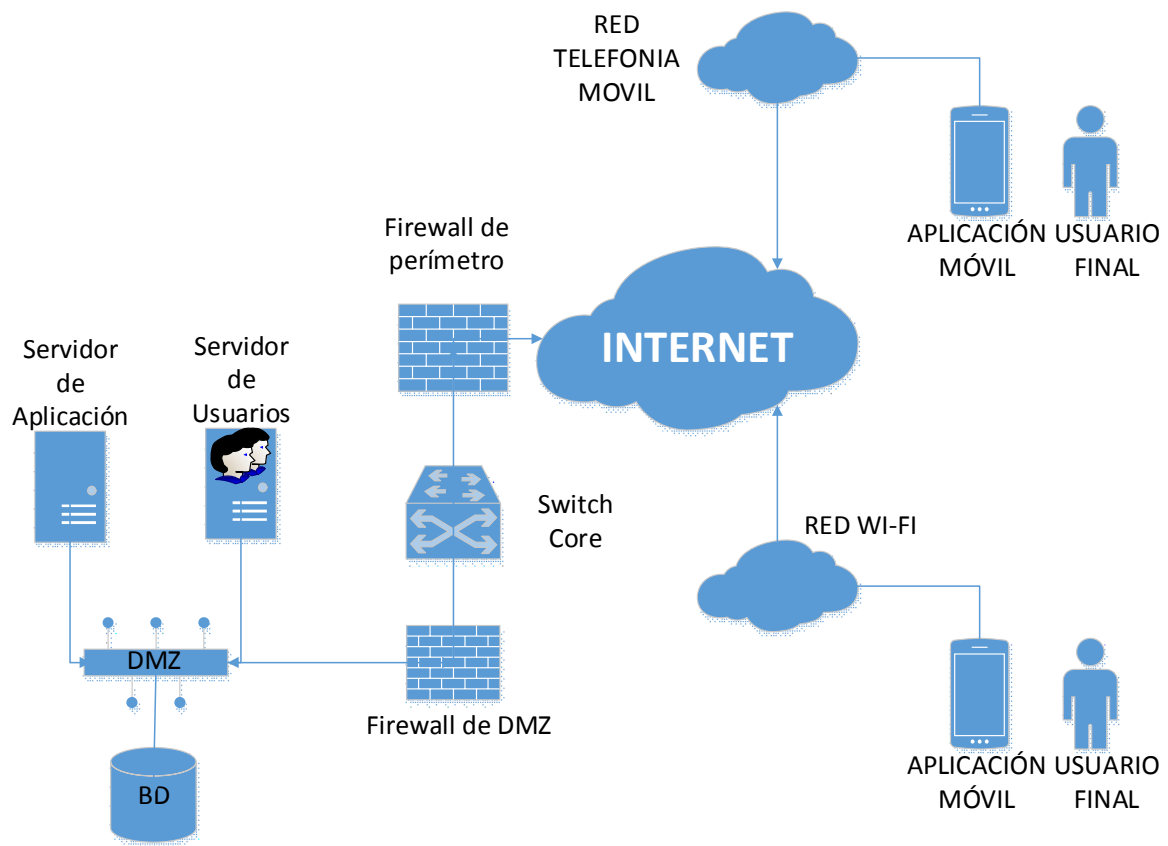


Figura 39. Topología General del Caso de Uso

CAPITULO 5

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Se exponen las conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos en esta tesis. Y se propone trabajos a futuros que han resultado de este estudio.

5.1 Conclusiones

Concluida esta tesis, se asegura el cumplimiento del objetivo general así como los objetivos específicos.

Se analizó mundialmente la situación y el desarrollo de la banca móvil, tomando en cuenta aspectos tecnológicos, económicos y sociales que sin duda marcaron su transcendencia en la implementación de la nueva modalidad de la banca.

Además, se tomó en cuenta a varios países a nivel mundial con el fin de comprender el desarrollo de la banca móvil en diferentes culturas. En uno de ellos, se pudo apreciar la tecnología de acceso utilizada y los resultados que brindaron la misma.

Se consideró la situación de Latinoamérica y Ecuador frente a la nueva modalidad de banca. Brindando con ello, la realidad que enfrenta nuestro medio y el nivel de aceptación que tiene la región.

Por último, se brindó un modelo aplicable conformado por recomendaciones basado en las mejores prácticas y experiencias obtenidas de los países que ya han desarrollado la banca móvil y han tenido éxito al hacerlo.

En definitiva, al finalizar este proyecto de tesis, concluimos con los siguientes puntos:

- La Banca móvil es la nueva modalidad de la banca y hoy es una realidad. Varios países a nivel mundial ya lo han implementado, siendo de gran ayuda para la inclusión financiera, logrando en muchos casos, llenar las expectativas de los no bancarizados.
- El gran avance tecnológico que hemos vivido en los últimos años, sin duda es de gran ayuda para la implementación de la banca móvil. Los teléfonos móviles inteligentes brindan la factibilidad de contar con un conjunto de servicios bancarios de manera ágil y segura.

- Las experiencias internacionales mencionadas en este documento, nos manifiesta la posibilidad que la banca móvil se despliegue en distintos modelos de negocio (sólo bancos, bancos y operadores telefónicos, operados telefónicos o no bancarios, entre otros) y con diferentes servicios bancarios o no bancarios como transferencias, pagos de facturas, cobro de cheques, promociones, entre otros.
- La buena implementación de la banca móvil depende sin dudas de factores sociales, culturales, económicos y tecnológicos de cada país, así como el nivel de aceptación de la banca móvil y el nivel de bancarización.
- Los datos estadísticos de Ecuador, como su gran cobertura de telefonía móvil (103 % de penetración celular) y su índice de bancarización en los últimos años (52 %), podría hacer el medio ideal para lograr una buena implementación de la banca móvil, logrando mejorar la inclusión financiera y llegar a un mayor número de usuarios que la banca tradicional.
- En un futuro, el mundo será totalmente móvil, por ello la importancia de contar con un modelo que brinde en base a las mejores prácticas, recomendaciones para obtener una correcta implementación y desarrollo de la banca móvil, la cual, muy probablemente se convertirá en el principal canal de acceso a la banca.

5.2 Recomendaciones

- Utilizar el modelo aplicable propuesto en la presente tesis, con el fin de cumplir todos sus puntos, para así lograr un inicio en la implementación de manera correcta.
- Realizar un buen análisis de mercado al momento de implementar la banca móvil, a pesar de que los datos son alentadores, pero es importante considerar las necesidades de cada sector del mercado.

- Se recomienda a las entidades que implementen esta modalidad de banca, cuenten con programas de capacitación y promoción del nuevo producto, para así lograr un mejor impacto y una buena implementación.
- Las aplicaciones ofrecidas por las entidades, siempre estén en constante mejoramiento de rendimiento y servicios, con el fin de mantener la satisfacción del usuario final.
- Al ser un medio electrónico móvil de manejo de dinero, que tomará gran impacto en los próximos años, se recomienda realizar nuevos estudios con temas relacionados a la seguridad, para garantizar el propósito de este servicio.

5.3 Trabajos futuros

Una vez concluida la presente tesis, se puede presentar una variedad de futuros temas de investigación. A continuación mencionamos unos posibles temas a investigar.

- Desarrollo de una aplicación móvil brindando servicios financieros móviles.
- Estudio sobre la nueva tecnología de pago móvil NFC. Alternativas tecnológicas e implementaciones.
- Análisis de seguridad de los servicios financieros móviles mediante el uso de firmas digitales.
- Desarrollo e implementación de pagos móviles mediante seguridad biométrica.

Bibliografía:

- [1] «Definición.org,» [En línea]. Available: <http://www.definicion.org/banco>. [Último acceso: 05 2014].
- [2] «Definición.org,» [En línea]. Available: <http://www.definicion.org/banca>. [Último acceso: 05 2014].
- [3] J. M. F. Domínguez, «La Banca en Internet: Riesgos Implícitos».
- [4] «Servicios Financieros Móviles - Terminología Básica,» *Alliance for Financial Inclusion*, 2013.
- [5] «Servicios financiero móviles - Ampliar el acceso mediante la regulación,» *Alliance for Financial Inclusion*, p. 20, 2010.
- [6] «BuenasTareas.com - Inspirando mejores calificaciones,» [En línea]. Available: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Banca-Electronica/1051112.html>. [Último acceso: 06 2014].
- [7] «Wikitel.info,» [En línea]. Available: http://wikitel.info/wiki/Comunicaciones_m%C3%B3viles. [Último acceso: 06 2014].
- [8] «PinSim.com,» [En línea]. Available: <http://pinsim.com/conceptos/que-es-un-cluster-en-la-telefonía-celular.html>. [Último acceso: 06 2014].
- [9] Wikipedia, [En línea]. Available: <http://www.wikipedia.com>.
- [10] M. Brain, T. Wilson y B. Johnson, «HowStuffWorks,» [En línea]. Available: <http://computer.howstuffworks.com/wireless-network1.htm>. [Último acceso: 07 2014].
- [11] Instituto Nacional de Tecnologías de la Información, «La tecnología NFC: Aplicaciones y gestión de seguridad».
- [12] «NFC Forum,» [En línea]. Available: <http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/>. [Último acceso: 06 2014].
- [13] BBVA Innovation Center, «Mobile Banking, Evento 19 de abril de 2012,» 2012.
- [14] «Acceso a los Servicios Bancarios,» *Finanzas y Desarrollo*, pp. 42-43, 2012.
- [15] Unión Internacional de Telecomunicaciones, «Medición de la Sociedad de la Información,» 2013.
- [16] E. Ontiveros, M. Enríquez, A. Navarro y E. Rodríguez, *Las TIC y el sector financiero del futuro*, Barcelona: Ariel S.A., 2012.
- [17] F. Prior y J. Santomá, *La Banca Móvil como catalizadora de la bancarización de los pobres: modelos de negocio y desafíos regulatorios*, Barcelona, 2008.
- [18] A. González, «El ejemplo de las Filipinas La banca móvil: tecnología para la masificación de los servicios financieros,» *Fasecolda*.
- [19] P. Inga, *Inclusión Financiera a través de los servicios financieros móviles*, 2012.
- [20] E. Diniz, N. Fingerma y B. Nina, «Banca móvil y programas de transferencias monetarias condicionadas,» *En breve*, n° 26, 2011.
- [21] TNS In Focus, «Connected World, Mobile commerce reaches the tipping point,» 2012.
- [22] La Caixa, «La Caixa Móvil,» [En línea]. Available: https://portal.lacaixa.es/caixamovil/store_es.html.
- [23] Chase, «Chase Mobile,» [En línea]. Available: <https://www.chase.com/mobile-banking/mobileresponsive#downloadApp>.
- [24] Citi Bank, «Citi Mobile,» [En línea]. Available: <https://online.citibank.com/US/JRS/pands/detail.do?ID=CitiMobile>.
- [25] Paymentmedia, «Paymentmedia,» [En línea]. Available: <http://www.paymentmedia.com>.
- [26] Union Internacionl de Telecomunicaciones UIT, «The Mobile Revolution, Part 1: NFC Mobile Payments,» 2013.
- [27] C. Backeberg, *Pagos Móviles en Latinoamérica*, MforMobile, 2012.

- [28] Ericsson, ComputerLab, «Comercio Móvil en Latinoamérica, Informe de Ericsson sobre la visión del consumidor,» 2013.
- [29] LATINIA INTELLIGENTIA, «La Banca Móvil en Latinoamérica,» *LATINIA*, vol. 6ta Edición.
- [30] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Ecuador en Cifras,» [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>.
- [31] Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, [En línea]. Available: <http://www.regulaciontelecomunicaciones.gob.ec/>.
- [32] Asociación de Bancos Privados del Ecuador, «Informa, Boletín informativo de la Asociación de Bancos Privados del Ecuador,» nº 42, 2014.
- [33] «Ranking Financiero 2014,» *EKOS*, nº 243, 2014.
- [34] «Regulación 055-2014,» *Directorio del Banco Central del Ecuador*, 28 de febrero de 2014.
- [35] VMWare, [En línea]. Available: <http://www.vmware.com/>.
- [36] Equipo de Investigación de ESET Latinoamérica, «Tendencias 2014: El desafío de la privacidad en Internet,» 2014.
- [37] «Best Practice Guidelines for producing high quality mobile applications,» Junio - 2013.
- [38] International Business Machines IBM, [En línea]. Available: <http://www.ibm.com/>.
- [39] Check Point, [En línea]. Available: <http://www.checkpoint.com>.
- [40] Dell SonicWall, [En línea]. Available: <http://www.sonicwall.com>.
- [41] Apple, «Apple Inc.,» [En línea]. Available: <https://developer.apple.com/xcode/features/>. [Último acceso: 08 2014].
- [42] «Android Developers,» [En línea]. Available: <http://developer.android.com/sdk/index.html>. [Último acceso: 08 2014].

Glosario de términos

1G: Primera Generación

2G: Segunda Generación

3G: Tercera Generación

4G: Cuarta Generación

ADS: Astrophysics Data System

AES: Advanced Encryption Standard

AH: Authentication Header

B2G: Pago de negocio a gobierno.

B2P: Pago de negocio a persona

CDMA: Code Division Multiple Access

DES: Data Encryption Standard

EDGE: Enhanced Data Rates for Global Evolution

EDR: Enhanced Data Rate

ESP: Encapsulating Security Payload

G2P: Pago de gobierno a persona.

GFSK: Gaussian Frequency Shift Keying

GPRS: General Packet Radio System

GPS: Global Positioning System

GSM: Global System for Mobile Communications

HSCSD: High Speed Circuit Switched

HTTP: Hypertext Transfer Protocol

IDEA: International Data Encryption Algorithm



IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers

IKE: Internet key exchange

IPSEC: Internet Protocol Security

LDAP: Lightweight Directory Access Protocol

LTE: Long Term Evolution

LUN: logical unit number

MAC: Media Access Control

MD5: Message-Digest Algorithm 5

MIMO: Multiple-input Multiple-output

NFC: Near Field Communication

OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing

ORM: Operadoras de Redes Móviles

OS: Operative System

P2B: Pago de persona a negocio.

P2G: Pago de persona a gobierno.

P2P: Pago de persona a persona.

PDC: Personal Digital Comunnications

PSK: Phase Shift Keying

QR: Quick Response

RADIUS: Remote Authentication Dial-In User Service

RC: Ron's Code

RFID: Radio Frequency Identification

ROA: Return On Assets



ROE: Return on equity

RSA: Rivest, Shamir y Adleman

RTF: Record Type Definition

SAN: Storage Area Network

SAS: Serial Attached SCSI

SHA: Secure Hash Algorithm

SIG: Special Interest Group

SIM: Subscriber Identity Module

SMS: Short Message Service

SSID: Service Set Identifier

SSL: Secure Socket Layer

STK: SIM Application Toolkit

TCP: Transmission Control Protocol

TDMA: Time Division Multiple Access

UDP: User Datagram Protocol

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones

USSD: Unstructured Supplementary Service Data

UTMS: Universal Mobile Telecommunications System

WAP: Wireless Application Protocol

W-CDMA: CDMA en banda amplia

WEP: Wired Equivalent Privacy

WPA: Wi-Fi Protected Access

WWW: World Wide Web